

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего профессионального образования «Уральский государственный
педагогический университет»
Институт физики, технологии и экономики
Кафедра физики и математического моделирования**

**СОЗДАНИЕ 3D-МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите

Зав. кафедрой физики и
математического моделирования

_____ Сидоров В.Е.
д. ф-м. наук, профессор
« ____ » _____ 2017 г.

Выполнил:
студентка группы БИ-41
Бусыгина Елена Дмитриевна

Научный руководитель:
к.п.н., доцент Стихина Н.В.

Екатеринбург 2017

Содержание

Введение.....	3
Глава 1.Основные положения, понятия, аспекты, проблемы, история развития 3D –моделирование	5
§1.1 История развития 3D-моделирования.....	5
§1.2 Основные понятия, аспекты, проблемы 3D-моделирования.....	11
Глава 2. Программа Google SketchUp8.....	39
§2.1 Описание программы Google SketchUp8.....	39
§2.2 Краткий обзор программ для перевода технической документации из Word в другие форматы.....	52
§2.3 Программа Dr.Explain.Перевод из формата Word в другие форматы....	57
Заключение.....	62
Список использованной литературы.....	63
Приложение 1	66

Введение

Моделирование на сегодняшний день заняло важную нишу во многих отраслях. С помощью моделей люди, затратив наименьшее количество денег и часов, могут протестировать любой продукт на наличие тех или иных свойств. Потребность в моделировании возникает тогда, когда исследование непосредственно самого объекта невозможно, затруднительно, дорого, требует слишком длительного времени и т. п. Между моделью и объектом, интересующим исследователя, должно существовать известное подобие. Оно может заключаться либо в сходстве физических характеристик модели и объекта, либо в сходстве функций, осуществляемых моделью и объектом, либо в тождестве математического описания “поведения” объекта и его модели.

Тема создания 3D-моделей для образовательного процесса **актуальна** так, как есть запрос на создание 3D-моделей. Из этого следует, что компьютерное моделирование всё чаще применяется в различных отраслях человеческой деятельности. Для этого нужно готовить специалистов и эти специалисты будут востребованы в наше время.

Цель работы: изучить основы моделирования на примере программы Google SketchUp8 и оформить техническую документацию по созданию 3D-моделей.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие **задачи:**

1. Провести сбор и анализ информации о программе Google SketchUp8.
2. Изучить интерфейс программы Google SketchUp8.
3. Создать 3D- модели в программе Google SketchUp8.
4. Оформить техническую документацию по созданию 3D-моделей в программе Google SketchUp8.

5. Внедрить программу Google SketchUp8 в подготовку студентов Института физики, технологии и экономики УрГПУ.

Глава 1. Основные положения, понятия, аспекты, проблемы, история развития 3D-моделирования

§1.1 История развития 3D-моделирования

История данной индустрии начинается с 1960-1970 годов. Одним из основателей 3D-графики считается Иван Сазерленд, который, будучи аспирантом, написал программу Sketchpad, позволявшую создавать простейшие трехмерные объекты. После защиты диссертации на тему «Наука компьютерной графики» Иван Сазерленд и доктор Дэвид Эванс (David Evans) открывают в университете города Юты первую кафедру компьютерной графики. Молодые и амбициозные друзья-коллеги ставят перед собой цель: привлечение талантливых ученых-энтузиастов для разработки перспективной области высоких технологий. Среди студентов оказался и Эд Катмулл (Ed Catmull), ныне технический директор корпорации Pixar. Именно Эд Катмулл впервые смоделировал объект. В качестве предмета для моделирования выступила кисть его собственной руки. Джим Блинн (Jim Blinn), создатель bump mapping и environment mapping, первых компьютерных анимаций для NASA и, конечно же, знаменитого материала blinn, являлся студентом Ивана Сазерленда. Иван Сазерленд с большим уважением относится к своему ученику, и в одном из интервью прославленный ученый заметил: «В мире существует не больше дюжины истинных творцов компьютерной графики и Джим - это ровно половина от общего числа». Техника Phong shading была разработана вьетнамским ученым Би Тюн Фонгом (Bui Tuong Phong), который также являлся студентом кафедры компьютерной графики в Юте. А принцип Gouraud shading родился в голове французского ученого Анри Гюра (Henri Gouraud), преподававшего в университете Юты [32, с. 5].

В 1969 году Сазерленд и Эванс открыли первую компанию, которая занималась производством компьютерной графики, назвали ее просто -

«Evans & Sutherland». Изначально компьютерная графика и анимация использовалась преимущественно в рекламе и на телевидении. К примеру, компьютерной компании MAGI принадлежит заслуга в создании первой в истории коммерческой компьютерной анимации: вращающийся логотип IBM на одном из мониторов в офисе компании появился в начале 1970-х годов.

Компания Mathematics Application Group, Inc была открыта в 1966 году группой ученых-физиков, которые собирались изучать радиационное поле. Позднее их программное решение Synthavision, изначально ориентированное именно для изучения радиационных лучей, будет адаптировано и применено в области рендеринга, в качестве фундаментальной системы для технологии ray-tracer. Именно MAGI разработала метод «трассировки лучей», суть которого заключается в отслеживании обратного хода, который попадал в камеру луча и был проложен от каждого элемента изображения. Этим методом хорошо просчитываются отражения, тени, блики, геометрические объекты. Среди многочисленных сотрудников компании наиболее выдающимися были: Евгений Трубецкой и Карл Людвиг (Carl Ludwig). Именно они внесли наибольший вклад в разработку технологии ray-tracer. На сегодняшний день Карл Людвиг возглавляет отдел R&D студии Blue Sky, а Евгений Трубецкой руководит кафедрой компьютерной графики при Колумбийском университете. Система моделирования являлась процедурной: модели создавались путем комбинирования 25 геометрических фигур, имевшихся в библиотеке программы. Из простейших фигур, вроде пирамиды, сферы и цилиндра создавались более сложные, которые впоследствии становились основой для конечной 3D-модели. Программа Synthavision разрабатывалась в течение пяти лет и была использована при создании знаменитого киношедевра «Трон» в 1982 [32, с. 6].

Компания Triple-I также внесла огромный вклад в разработку 3D-технологий. Компания была открыта в 1962 году и изначально специализировалась на производстве оборудования для сканирования видеоматериала. В 1975 году руководство компании открывает отделение

компьютерной графики и анимации. В отличие от компании MAGI, использовавшей геометрические фигуры, Triple-I задействовала в качестве простейших единиц треугольники и квадраты. Такой метод моделирования получил название «полигонального». Triple-I также принимала участие в работе над фильмом «Трон».

В 1980-1990 годах развитие 3D-технологий продолжилось. Первые компьютеры были невероятно большими, а компьютерная графика, производимая ими, неуклюжей и тяжеловесной. Изобретение микропроцессора в значительной степени способствовало эволюции компьютерных технологий. Маленькая деталь позволила уменьшить компьютер до вполне разумных размеров. Начали появляться первые микрокомпьютеры - прообразы современных персональных компьютеров. Компания Intel в 1974 году выпускает 8-битный процессор Intel 8080. В том же году компания Motorola выпускает процессор 6800. Настоящим хитом продаж становится домашний компьютер Apple II, представленный публике в 1977 году. В 1981 году известный журнал «Time» помещает на обложку персональный компьютер IBM и присваивает ему титул «Лучший товар года»[32, с. 6].

Первые персональные компьютеры отличались малой мощностью, что немало препятствовало работе с 3D-графикой. Для качественной и быстрой работы необходимы были усиленные рабочие станции. В роли спасителя выступил профессор Стэнфордского университета Джим Кларк (Jim Clark), который, оставив кафедру компьютерной графики, открывает вместе с Эбби Сильверстоуном (Abbey Silverstone) компанию Silicon Graphics в ноябре 1981 года. Джим Кларк также является одним из основателей компании Netscape (1992). Первым детищем SGI стал IRIS 1000 - серия машин SGI, работающих с процессором Motorola 6800 и материнской платой Sun-1. Вскоре SGI начинает выпускать машины, работающие под операционной системой Unix. Преимуществом SGI в сравнении с моделями компьютеров других

производителей являлся программно-аппаратный комплекс Geometry Pipelines, который увеличивал скорость работы с 3D [32, с. 7] .

С распространением 3D технологий и их внедрением в развлекательную индустрию наибольшего успеха добиваются графические станции SGI серии IRIS 4D, которые оснащаются мощными системами визуализации Oпух, способными уместить до 64 процессоров. Графические станции оснащаются 64-битными микропроцессорами MIPS. Этими машинами оснащаются крупнейшие голливудские 3D-студии: ILM и Digital Domain. Графические станции SGI обладали большой производительностью и невероятно высокой стоимостью. Таким образом, рабочие станции SGI были ориентированы на небольшую целевую аудиторию, состоящую из профессионалов.

До появления трехмерных изображений в художественных фильмах, мультипликации, компьютерных играх, телевизионных приставках вплоть до начала 90-х гг. использовалась 2D-графика. В ее основу легли две оси координат: X и Y - ширина и высота. Когда начали создавать спецэффекты в фильмах и играх, стали использовать еще одну ось - Z, которая выражала глубину изображения. Позже трехмерную графику начали применять и в мультипликации.

Сегодня, чтобы создавать объемные изображения достаточно хорошо овладеть одной из программ по созданию 3D-графики. Благодаря развитию программного обеспечения самостоятельно изготовить видеоролик или какую-нибудь объемную картинку может даже новичок в этом деле. Выбирая нужную программу, стоит обратить внимание на следующие моменты:

- наличие простых в понимании и высокопроизводительных по результату инструментов моделирования трехмерных объектов. Они должны быть удобны настолько, что даже начинающий специалист сможет создать с их помощью нечто впечатляющее[32, с. 7];

- выход последней версии программы. Чем ближе к настоящему моменту программа обновлялась, тем больше новых возможностей она

открывает. Кроме того, в каждую последующую версию обновления добавляются пожелания многотысячных пользователей, а значит, она отвечает требованиям творцов 3D-графики;

- наличие различных приложений. Во многих программах заложено до 100 и выше приложений - это дает возможность разнообразить процесс моделирования и добавить те эффекты, которые необходимы. В ряде программ можно также создавать собственные приложения - и это является положительным качеством [32, с.8].

Вывод.

Таким образом, получив свое начало в не таком далеком прошлом, компьютерная графика успела освоить большой и тернистый путь. Все началось с банальных или весьма экзотических мотивов, которые легли в основу и положили важнейшие инструментарии настоящего компьютерной графики, без которой уже немыслима цивилизация. Началось все с проектов некоторых энтузиастов из области науки и применении компьютера при проектировании в целом для бизнеса, медицины, экологии, средств массовой информации, а закончилось проникновением во все сферы деятельности человека, даже в простую бытовую жизнь человека.

§1.2 Основные понятия, аспекты, проблемы 3D-моделирования

Для создания компьютерной графики используют множество различных приложений. Условно их можно разделить на следующие группы:

- программы для цифрового скульптинга (Pixologic ZBrush, Autodesk Mudbox);
- игровые движки (Unreal Engine 4, Unity 5, CryEngine 3);
- узкоспециализированные приложения, предназначенные для решения конкретных задач (анимация жидкостей – RealFlow, создание текстур – Mari и пр.);
- универсальные 3D редакторы (Cinema 4D, 3DS Max, Maya, Houdini и т.д.);

Универсальные 3D-редакторы, как правило, содержат все необходимое: инструменты моделирования, анимации и визуализации.

Выбор инструмента зависит от многих факторов: личных предпочтений художника, поставленных целей, финансовых возможностей и т.д.

Большинство специалистов в своей работе используют сразу несколько программ: некоторые вещи проще и быстрее делать в сторонних приложениях (детализация, постобработка, симуляция и пр.). Не стоит себя ограничивать выбором только одного пакета, т.к. выбор инструментов сегодня просто огромный.

Проведём анализ популярных 3D пакетов.

Autodesk 3DS Max



3Ds Max— «пионер» среди 3D-редакторов, очень популярный инструмент, номер один в выборе многих начинающих и продвинутых специалистов. Занимает ведущие позиции

Рис.1 Логотип Autodesk 3DS Max в сфере дизайна и архитектурной визуализации. Часто используется в игровой индустрии.

Первая версия пакета под названием 3D Studio DOS была выпущена в 1990 году. Разработками занималась независимая студия Yost Group, созданная программистом Гари Йостом. Autodesk на первых порах занимался только изданием пакета. Существуют сведения, что Гари Йост покинул прежнее место работы после переговоров с Эриком Лайонсом (Eric Lyons), в то время директором по новым проектам Autodesk.

Первые четыре релиза носили наименование **3D Studio DOS** (1990—1994 годы). Затем пакет был переписан заново под Windows NT и переименован в **3D Studio MAX** (1996—1999 годы). Нумерация версий началась заново.

В 2000—2004 годах пакет выпускался под маркой **Discreet 3DSMax**, а с 2005 года — **Autodesk 3DsMax**. Актуальная версия носит название **Autodesk 3Ds Max 2017**.

Перечислим возможности пакета трёхмерного моделирования: моделирование на основе полигонов, сплайнов и NURBS:

- мощная система частиц,
- модуль волосы/шерсть,
- расширенные шейдеры Shader FX,
- поддержка новых и усовершенствованных механизмов Iray и mental ray.
- анимация толпы,
- импорт из Revit и SketchUp,
- интеграция композитинга.

Autodesk 3Ds Max доступен в двух лицензионных версиях: студенческая — бесплатная (требуется регистрация на сайте Autodesk), которая предоставляет полную версию программы (однако, её нельзя использовать с целью получения прибыли), и полная (коммерческая) версия стоимостью в 2400 евро[24].

Достоинствами программы являются: огромный функционал, множество плагинов и обучающей информации.

Программа имеет следующие недостатки: сложна в освоении, требуются серьезные обновления программы для пользователя.

На рисунках 2, 3 приведены примеры работ в Autodesk 3DS Max:

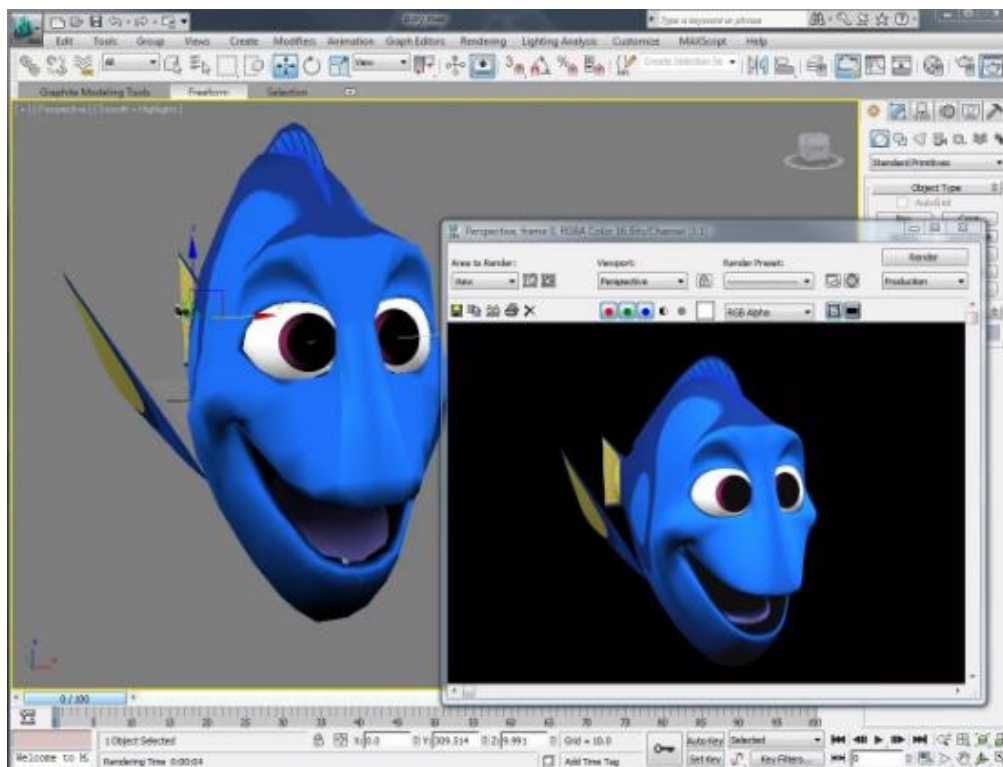


Рис.2 Пример работы в Autodesk 3ds Max

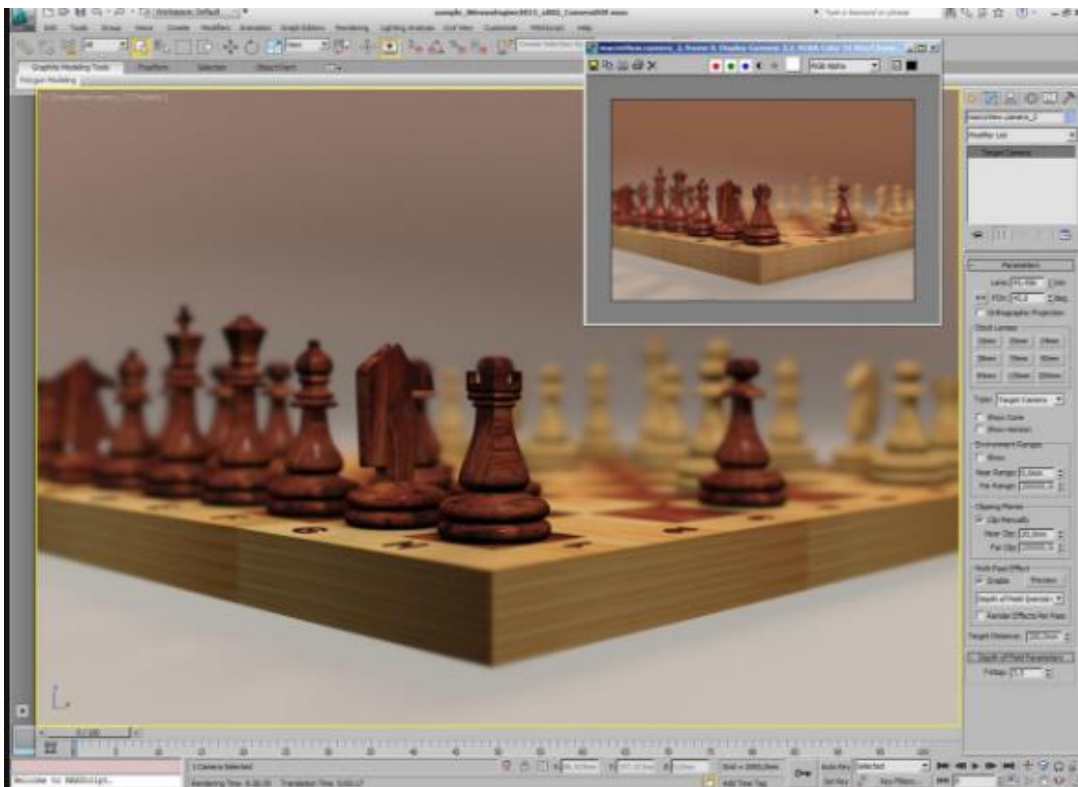


Рис.3 Пример работы в Autodesk 3ds Max

Autodesk Maya



Рис.4 Логотип Autodesk Maya

создания анимации.

Maya стала результатом совмещения трех программных продуктов: Wavefront The Advanced Visualizer (Калифорния, США), Thomson Digital Image (TDI) Explore (Франция) и Alias Power Animator (Торонто, Канада). В 1993 Wavefront купила TDI, затем в 1995 компания Silicon Graphics Incorporated (SGI) купила обе компании Alias и Wavefront. Объединённая компания стала называться AliasWavefront. Позднее AliasWavefront была переименована в Alias. В 2003 году Alias была продана SGI частной

инвестиционной фирме Accel-KKR. В октябре 2005 Alias была снова перепродана, — на сей Alias была куплена Autodesk. 10 января 2006 Autodesk завершила слияние, и с этого времени «Alias Maya» известна как «Autodesk Maya». 8-я версия продукта вышла под новым названием.

Maya существовала в трёх версиях

- Maya Unlimited — самый полный и самый дорогостоящий пакет. Содержит расширения Hair, Fur, Maya Musclev, Fluid Effects, Cloth и другие.
- Maya Complete — базовая версия пакета, в которой присутствует полноценный блок моделирования и анимации, но отсутствуют модули физической симуляции.
- Maya Personal Learning Edition — бесплатный пакет для некоммерческого использования. Есть функциональные ограничения, ограничение на размер визуализированного изображения, пометка водяными знаками финальных изображений.

Основными возможностями пакета являются: полный набор инструментов для NURBS- и полигонального моделирования;

- мощные средства общей и персонажной анимации;
- развитая система частиц;
- технология Maya Fur (создание меха, волос, травы);
- технология Maya Fluid Effects (моделирование жидкостей, атмосферы);
- динамика твердых и мягких тел;
- широкий набор средств создания динамических спецэффектов;
- UV-текстуры, нормали и цветовое кодирование;
- многопроцессорный гибкий рендеринг.

Достоинствами программы являются: огромный функционал и возможности.

Программа имеет и свои недостатки: длительное и сложное обучение, высокие требования к системе, высокая цена[24].

На рисунках 5, 6 приведены примеры работ в Autodesk Maya :

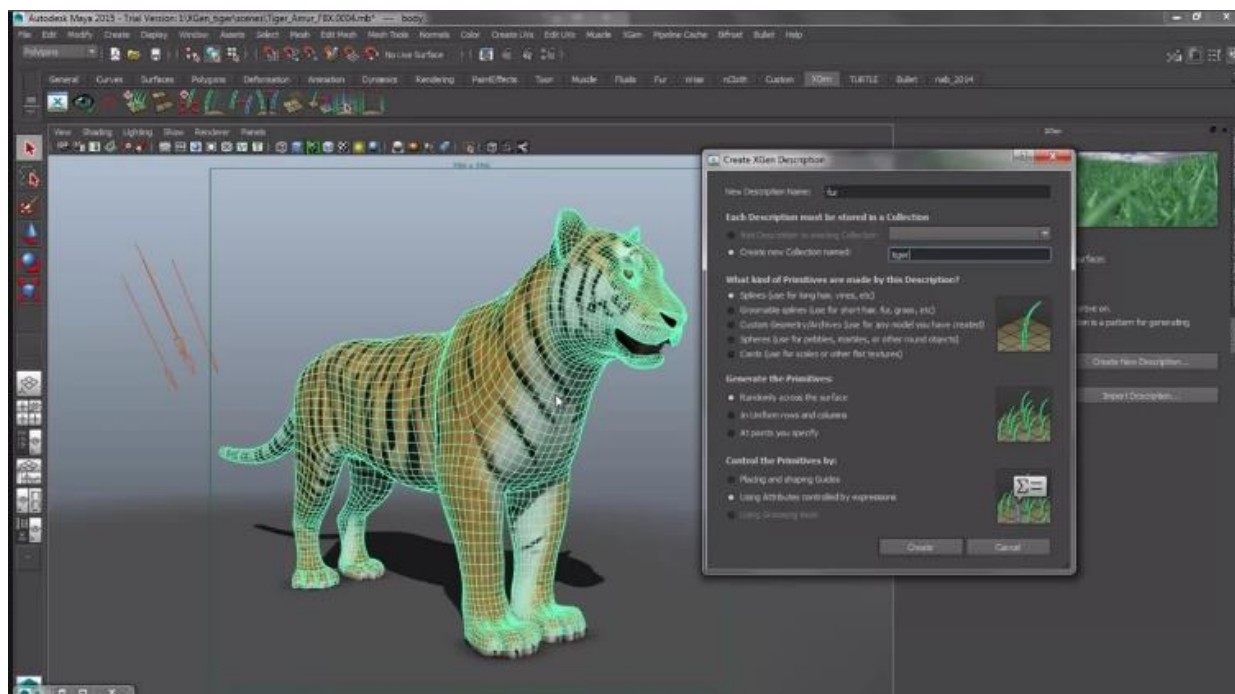


Рис.5 Пример работы в Autodesk Maya

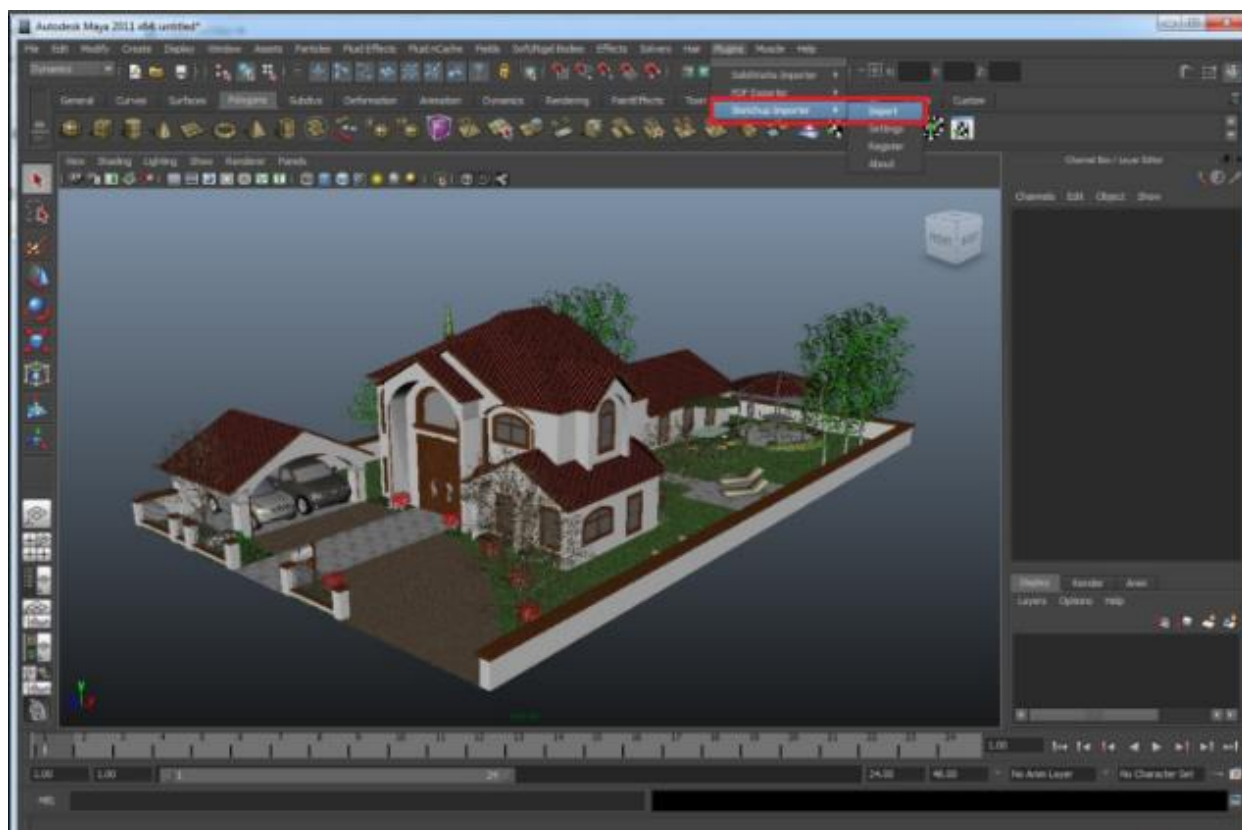


Рис.6 Пример работы в Autodesk Maya

Cinema 4D



Рис.7 Логотип Cinema 4D

Cinema 4D более понятный и удобный интерфейс нежели у 3Ds Max и Maya. Широко используется в моушен-дизайне, киноиндустрии и рекламе.

В 1991 году Кристиан (Christian) и Филипп Лёш (Philip Lössch) создают предшественницу CINEMA - программу FastRay - для компьютерной платформы Amigo. Кристиан и Филипп создали программу трехмерной компьютерной графики, в которой можно было делать и анимацию – еще одно измерение и, недолго сомневавшись, добавив еще одну единичку к обычной аббревиатуре 3D, выпускают в свет в 1993 году пакет под привычным нам названием CINEMA 4D. Пока также только для компьютеров Amigo.

Однако уже в 1994 году становится понятно, что время Amigo и Atari прошло, и команда разработчиков устремляется к новым высотам. В 1996 году CINEMA 4D V4 выходит одновременно для платформ Windows, Macintosh и Alpha NT.

В дальнейшем никаких революционных событий в жизни CINEMA не происходило. Под крылом MAXON она спокойно эволюционировала, разве что в 2000 году немецкая компания Nemetschek AG приобрела 70% акций MAXON Computer GmbH, что в общем-то также никак не сказалось на самой CINEMA.

В настоящее время вышел последний релиз программы - MAXON CINEMA 4D R13. Стоимость – от 30 до 140 тысяч рублей в зависимости от условий лицензии и числа приобретаемых модулей.

Основными возможностями программы CINEMA 4D можно указать следующие:

- BodyPaint 3D (модуль для создания разверток UV и текстурных карт);
- генерация и анимация объектов;
- персонажная анимация;
- динамика мягких и твердых тел;
- модуль для создания реалистичных волос;
- система частиц Thinking Particles;
- встроенный визуализатор.

Достоинства:

- легкость в освоении;
- интуитивный интерфейс;
- отличный функционал;
- множество обучающих материалов;
- тесная связь с Adobe After Effects, Houdini и т.д.

Недостатки: неотлаженная система перехода между версиями[33].

На рисунках 8, 9 приведены примеры работ в Cinema 4D:



Рис.8 Примеры работ в Сінема 4D



Рис.9 Примеры работ в Сінема 4D

Modo



Рис.10 Логотип Modo

Modo – полноценный продукт для моделирования, рисования, анимации и визуализации. Включает также инструменты скульптинга и текстурного окрашивания.

Благодаря удобству использования и высокой производительности, у Modo репутация одного из самых быстрых инструментов моделирования. Modo популярен в сфере рекламы, разработки игр, спецэффектов и архитектурной визуализации.

Modo создан группой инженеров, ранее работавших над LightWave_3D. По причине несогласия с концепцией развития программы, специалисты ушли из NewTek и основали собственную компанию. В 2004 году, через три года после начала разработки, на Siggraph была представлена первая версия MODO.

Лицензированная версия «Modo» платная. Можно приобрести себе бесплатный триал на месяц [24].

Возможности:

- полигональное и моделирование SDS;
- современные инструменты анимации;
- динамика твердых и мягких тел;
- система рисования;
- материал Fur (мех) для создания волос, травы и меха;
- инструменты лепки;
- быстрая и качественная визуализация.

Достоинства:

- высокая производительность;

- удобство пользования;
- возможность полностью настроить программу для пользователя;
- реалистичность изображений.

Недостатки:

- отсутствие русификации;
- высокие системные требования;
- необходимость прохождения регистрации перед скачиванием.

На рисунках 11, 12 приведены примеры работ в Modo:

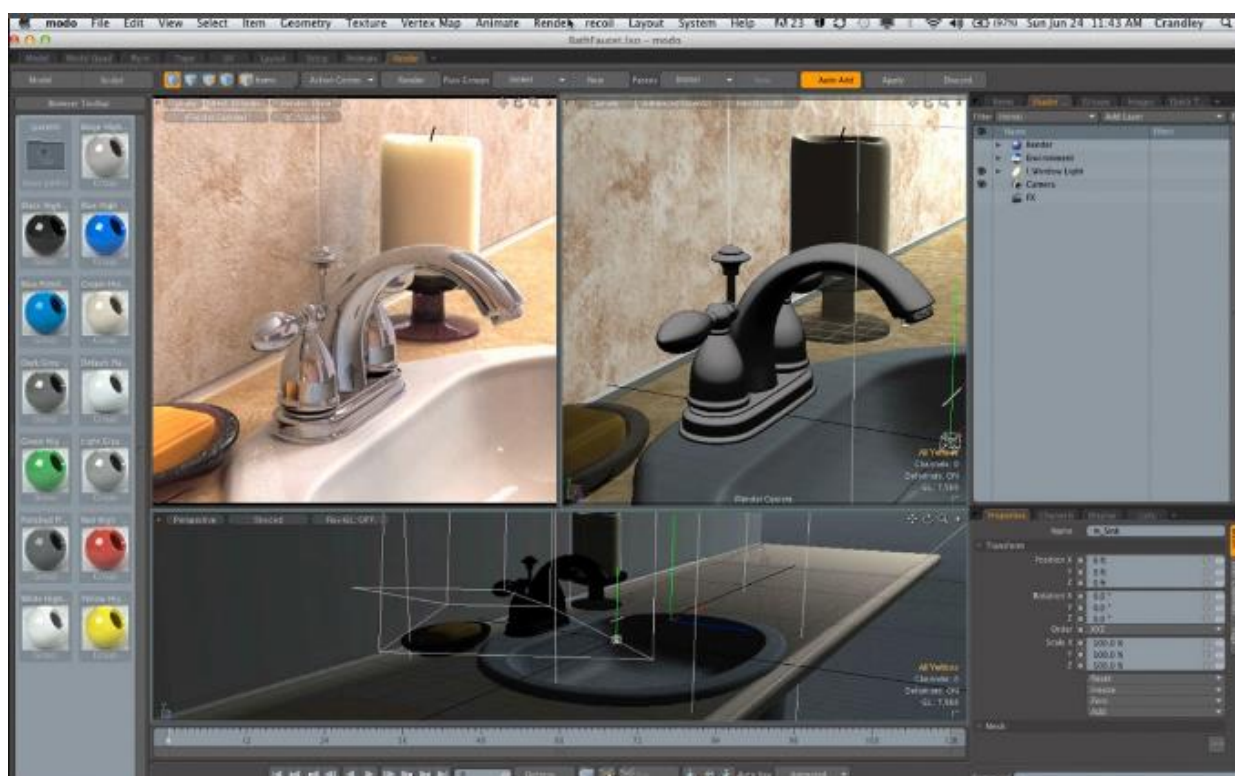


Рис.11 Примеры работ в Modo

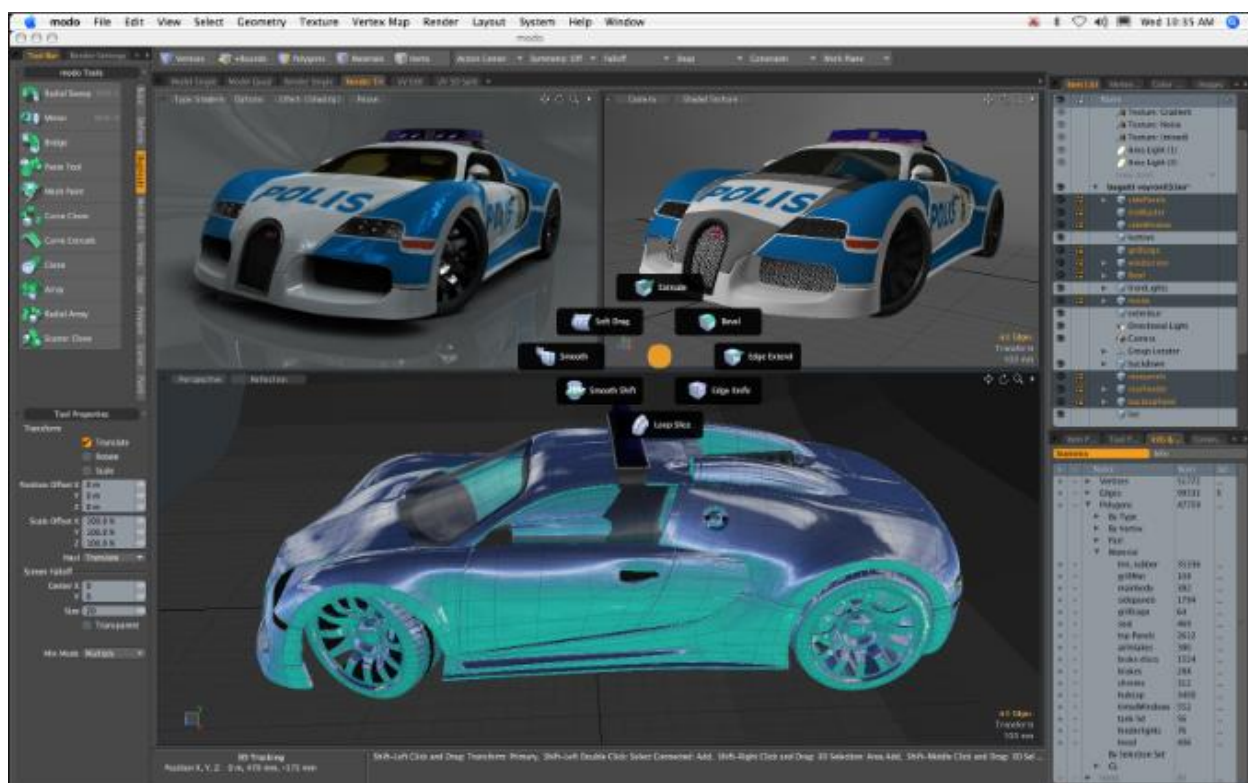


Рис.12 Примеры работ в Modo

Side Effects Houdini



Рис.13 Логотип Side Effects Houdini

Houdini – мощный профессиональный пакет для работы с 3D графикой, в его основе процедурная, нодовая система. Houdini идеально подходит для создания сложной динамики, симуляции: частиц, жидкости, дыма, огня, имитации природных явлений и т.д. Это отличный инструмент для создания впечатляющих визуальных эффектов. Основная область применения Houdini-киноиндустрия. Разработан компанией Side Effects Software (Торонто, Канада).

Houdini относительно дорогой продукт, но существует и бесплатная версия Houdini Apprentice .

Возможности :

- полигональное и NURBS-моделирование,
- анимация (ключевая, процедурная),
- персонажная анимация,
- система частиц,
- динамика твердых и мягких тел, тканей, шерсти/волос, газов и жидкостей,
- работа с объемным звуком,
- мощный рендер движок Mantra,
- встроенный инструмент композитинга [24].

Достоинства:

- возможность делать самую сложную динамику;
- сложные симуляции;
- визуальные эффекты;
- широкое распространение в кинопроизводстве.

Недостатки:

- высокая цена;
- высокие системные требования;
- необходимость прохождения регистрации перед скачиванием.

На рисунках 14, 15 приведены примеры работ в Side Effects Houdini :

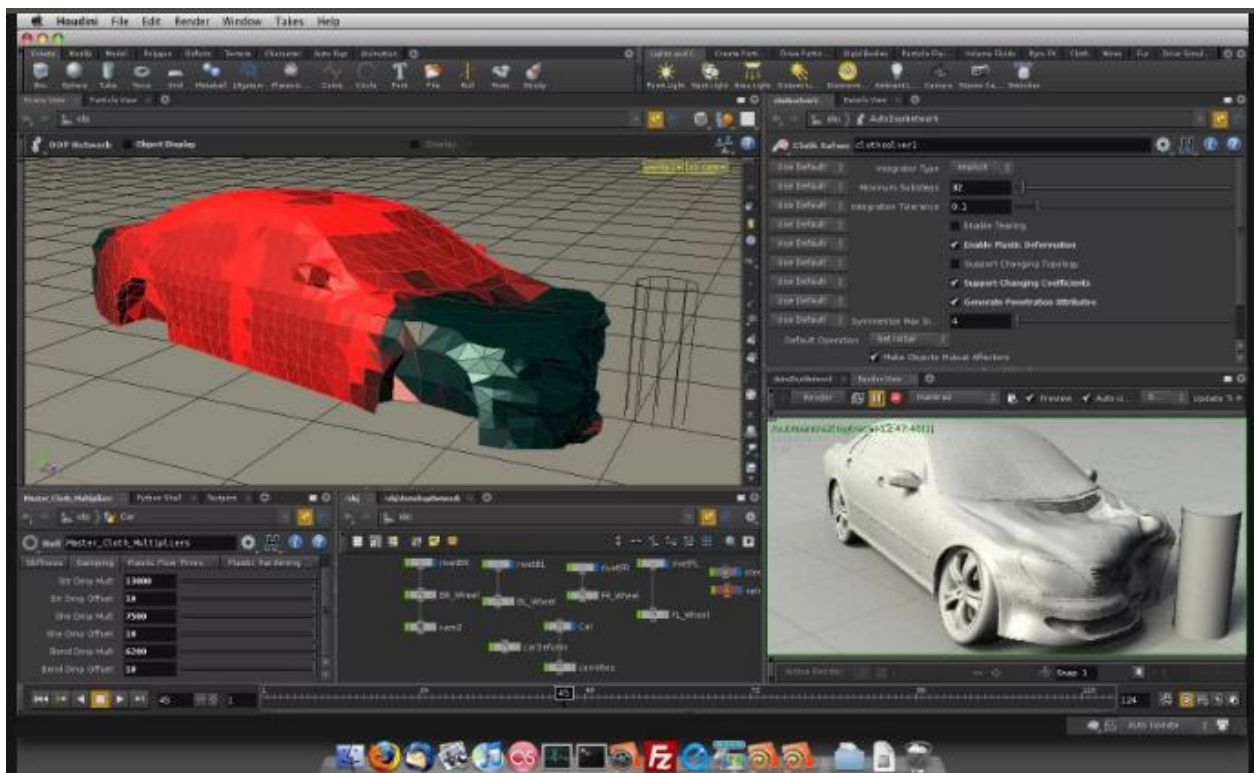


Рис.14 Пример работы в Side Effects Houdini



Рис.15 Пример работы в Side Effects Houdini

Softimage



Рис.16 Логотип Softimage

Softimage (Autodesk Softimage, ранее Softimage/XSI) - программа для 3D-анимации и создания визуальных эффектов в индустрии игр, кино и телевидении. У

Softimage была одна из самых лучших систем анимации. Благодаря уникальной системе ICE (Interactive Creative Environment — платформа визуального программирования) пакет предлагал широкую функциональность, гибкость, высокую производительность и качество.

Возможности:

- мощное полигональное, а также процедурное моделирование в среде ICE;
- физика и динамика частиц и геометрии;
- нелинейная анимация;
- инструменты лицевой анимации Autodesk Face Robot;
- встроенный MentalRay.

В 2008 году компания Autodesk выкупила Softimage у Avid за 35 млн. долларов. В 2015 Autodesk объявила о прекращении продаж лицензий на Softimage и фактически избавилась от одного из самых сильных игроков на рынке[24].

Достоинства :

- 64-битная многопоточная система;
- взаимодействие с иными комплексами Autodesk;
- инструменты для сотворения скелета и анимации персонажей;
- стерео камеры.

Недостатки :

- в распоряжение пользователя предоставляется очень немного инструментов для моделирования
- перегруженность интерфейса различными элементами

На рисунках 17, 18 приведены примеры работ в Softimage:

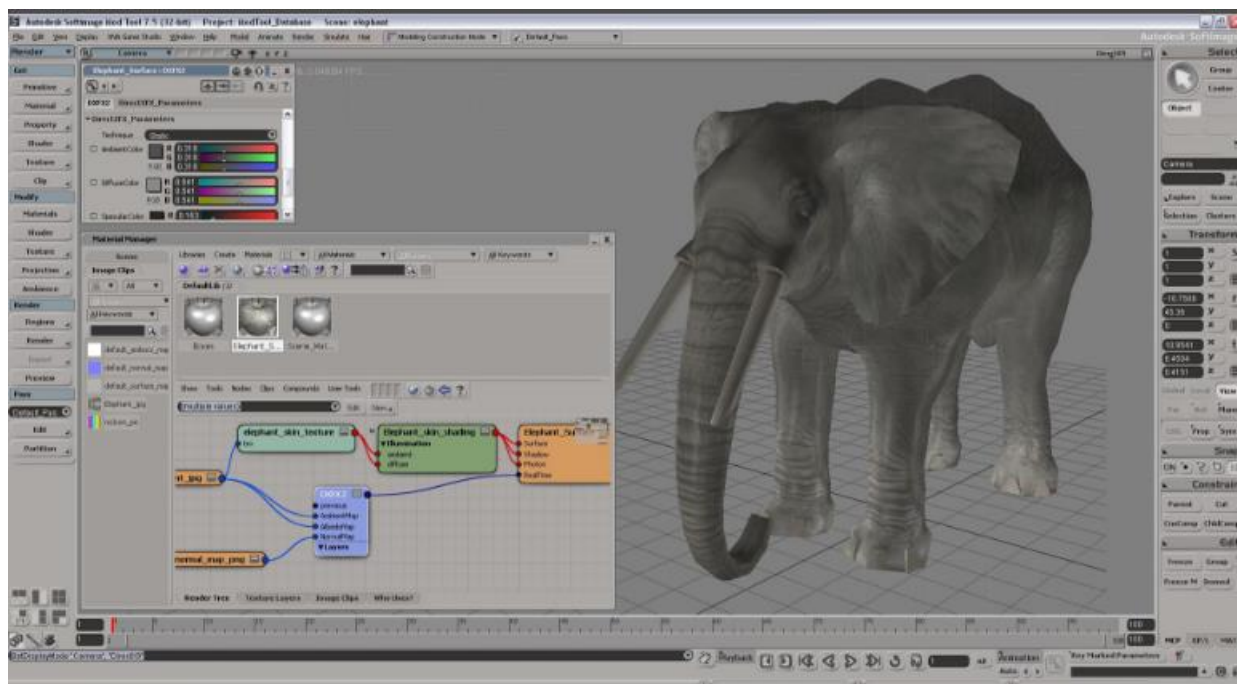


Рис.17 Пример работы в Softimage

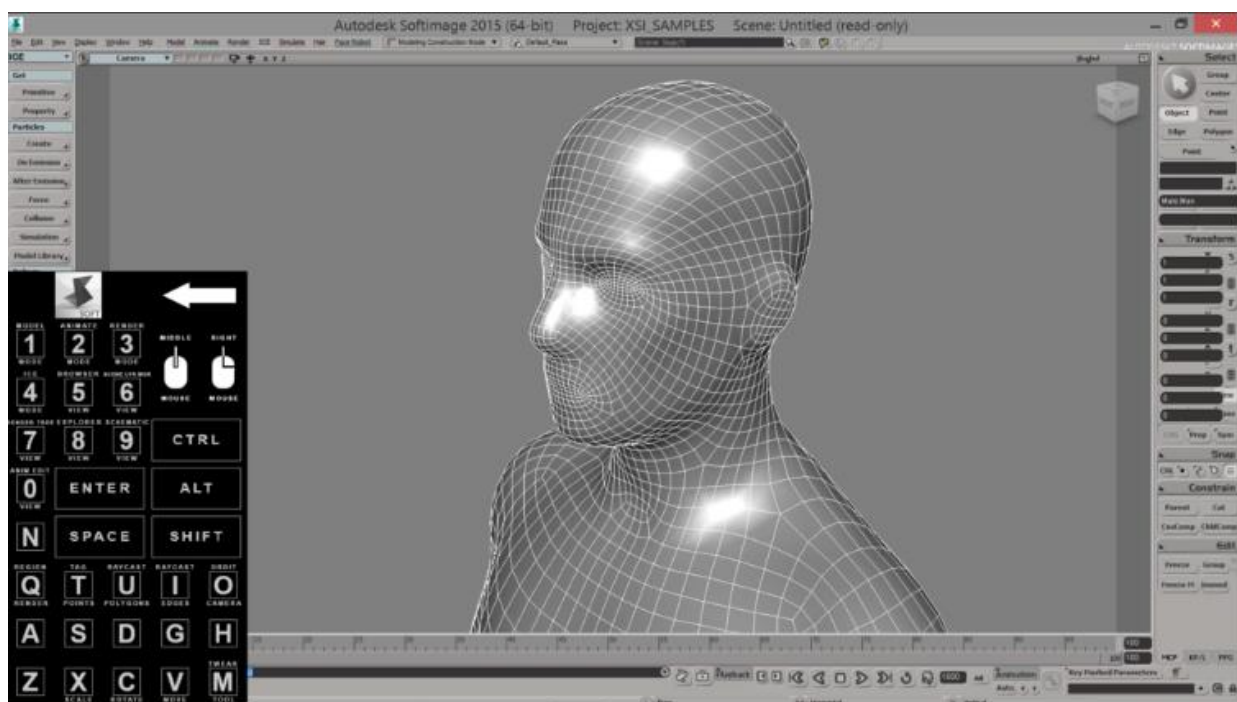


Рис.18 Пример работы в Softimage

Blender



Рис.19 Логотип Blender

Бесплатный 3D-пакет, который практически не уступает по функционалу платным приложениям. Blender включает в себя средства для 3D-моделирования, анимации, а также набор опций для

создания игр, визуальных эффектов и скульптинга. Благодаря поддержке Blender Foundation, программа очень быстро и стабильно развивается.

Blender был разработан как рабочий инструмент голландской анимационной студией NeoGeo. В июне 1998 года автор Blender'а, Тон Розендааль (Ton Roosendaal), основал компанию Not a Number (NaN) с целью дальнейшего развития и сопровождения Blender. Программа распространялась по принципу shareware.

В 2002 году компания NaN обанкротилась. Усилиями Тона Розендаля кредиторы соглашались на изменение лицензии распространения Blender в пользу GNU GPL с условием единовременной выплаты 100 тысяч евро. 18 июля 2002 года началась программа по сбору спонсорских пожертвований на покрытие необходимой суммы. Уже 7 сентября 2002 года было объявлено о том, что необходимая сумма набрана, и о планах перевести в ближайшее время исходный код и сам Blender под лицензию GPL.

13 октября 2002 года компания Blender Foundation представила лицензированный под GNU GPL продукт.

В настоящее время Blender является проектом с открытым исходным кодом и развивается при активной поддержке Blender Foundation.

Возможности:

- полигональное моделирование, сплайны, NURBS-кривые и поверхности;
- режим лепки;

- система частиц;
- динамика твердых и мягких тел: жидкость, шерсть/волосы и т.д.;
- скелетная анимация;
- встроенные механизмы рендеринга и интеграция со сторонними визуализаторами;
- редактор видео;
- функции создания игр и приложений (Game Blender).
форматирование абзацев [24].

Достоинства:

- Программа распространяется бесплатно
- Необычный, но удобный способ размещения объектов
- Возможность анимирования персонажа
- Гибкий инструментарий создания анимаций
- Возможность быстрого и качественного создания реалистичных визуализаций

Недостатки:

- Программа не имеет русскоязычного меню
- Интерфейс программы сложен в изучении
- Сложная логика редактирования элементов

На рисунках 19, 20 приведены примеры работ в Blender:

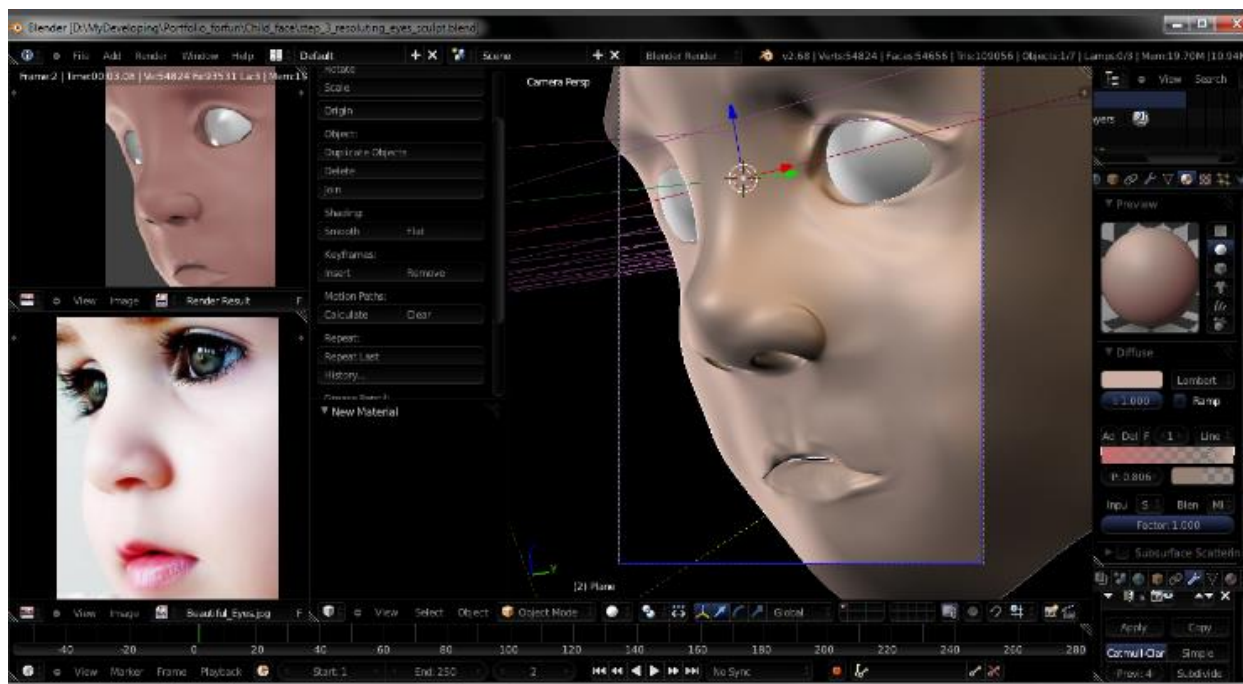


Рис.19 Примеры работ в Blender

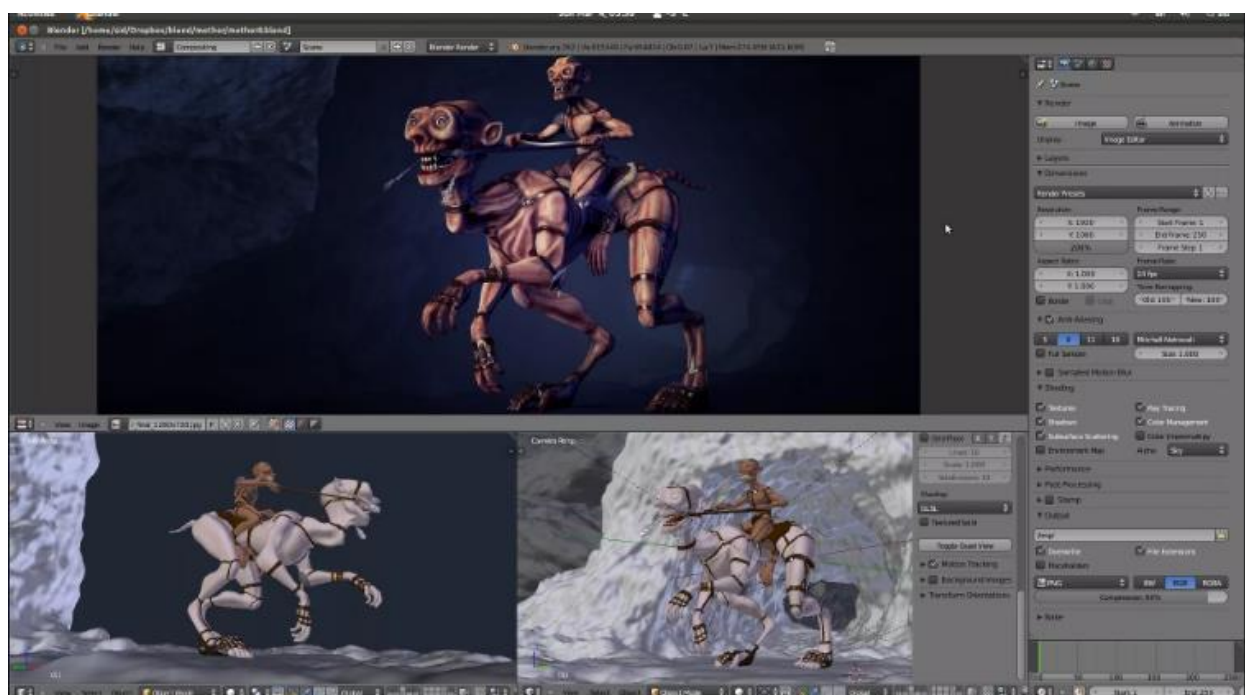


Рис.20 Примеры работ в Blender

Компас -3D



Рис.21 Логотип Компас -3D

Данная платформа крайне востребована в кругу узких специалистов: это производство автозапчастей, моделирование техники, расчёт трёхмерных объектов для правильного сверления и т. п. По большому счёту, создание 3D-моделей в «Компасе» –

это построение объёмных ассоциативных моделей, начиная с изолированных узлов и заканчивая полномерной сборочной единицей.

Главной особенностью платформы является то, что единожды созданный 3D-прототип позволяет быстро создавать модели самых разных типовых изделий. Программа поддерживает «сложные» 3D-форматы - SAT, IGES, XT, VRML, STEP, и способна передавать геометрические пакеты на различного рода оборудование с ЧПУ, что делает её незаменимой на производственных участках.

«Компас» выпускается в нескольких редакциях: «Компас-График», «Компас-СПДС», «Компас-3D», «Компас-3D LT», «Компас-3D Home». «Компас-График» может использоваться и как полностью интегрированный в «Компас-3D» модуль работы с чертежами и эскизами, и в качестве самостоятельного продукта, предоставляющего средства решения задач 2D-проектирования и выпуска документации. «Компас-3D LT» и «Компас-3D Home» предназначены для некоммерческого использования, «Компас-3D» без специализированной лицензии не позволяет открывать файлы, созданные в этих программах. Такая специализированная лицензия предоставляется только учебным заведениям [31].

Достоинства:

- система легка для изучения, особенно конструкторами без опыта работы в 3D;

- наличие обширных библиотек стандартизированных по ГОСТ элементов;
- система ответственная, поэтому проблем с локализацией нет;
- относительно невысокая стоимость;
- легко приобрести, распространяется бесплатная учебная версия;
- имеются инструменты трассировки трубопроводов, кабелей и жгутов;
- есть модуль проектирования электрических цепей;
- продуманный модуль 2D-черчения;
- имеется возможность проектирования деталей, гнутых из листового металла;
- поддерживается расчёт упругих деталей;
- есть встроенная система обучения;
- относительно удобный и несложный для обучения интерфейс.

Недостатки:

- нет кинематического, прочностного, температурного, частотного анализа;
- недостаточно продумана система спецификации;
- система развивается крайне медленно;
- очень слабые возможности создания фотореалистичного изображения;
- отсутствуют инструменты резервирования объёмов;
- иногда возникают проблемы с импортированием моделей из других CAD.

Поддержка операционных систем: «Windows», «Линукс».

На рисунках 22, 23 приведены примеры работ в Компас -3D:

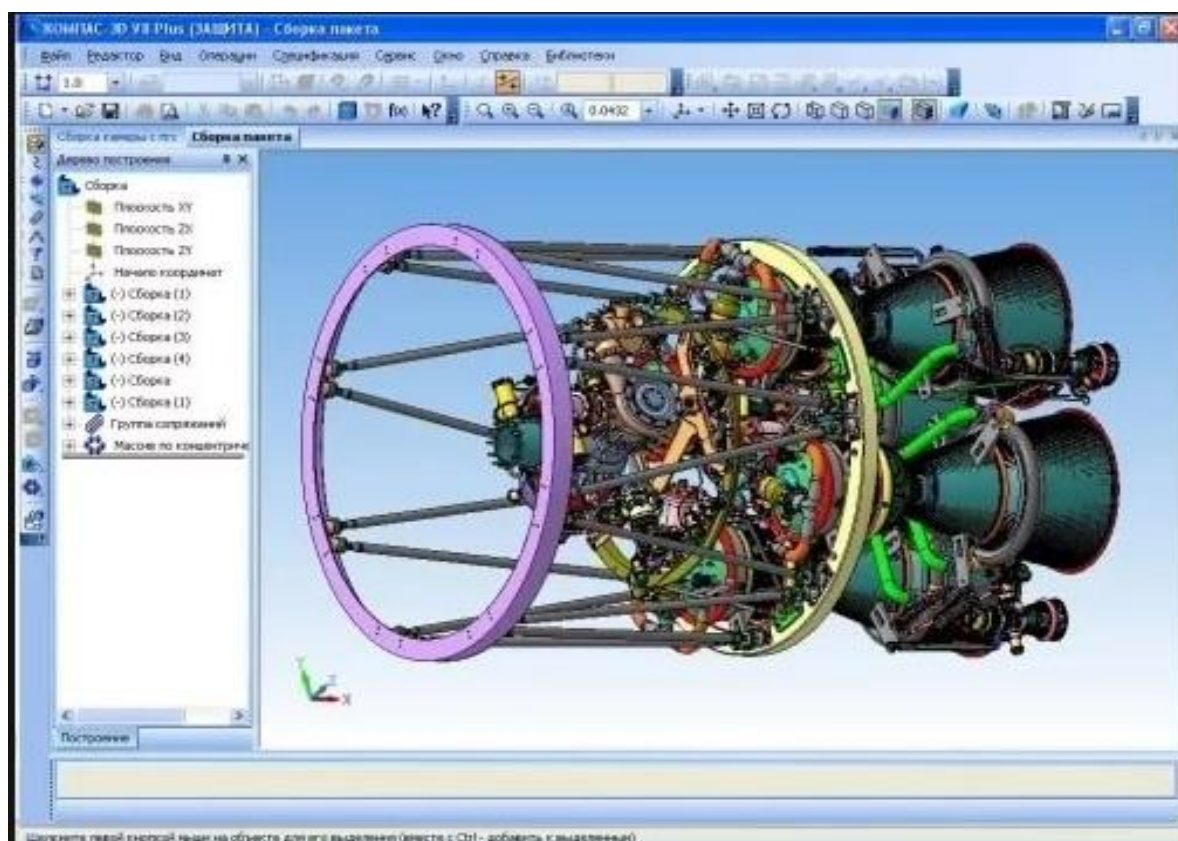


Рис.22 Примеры работ в Компас -3D

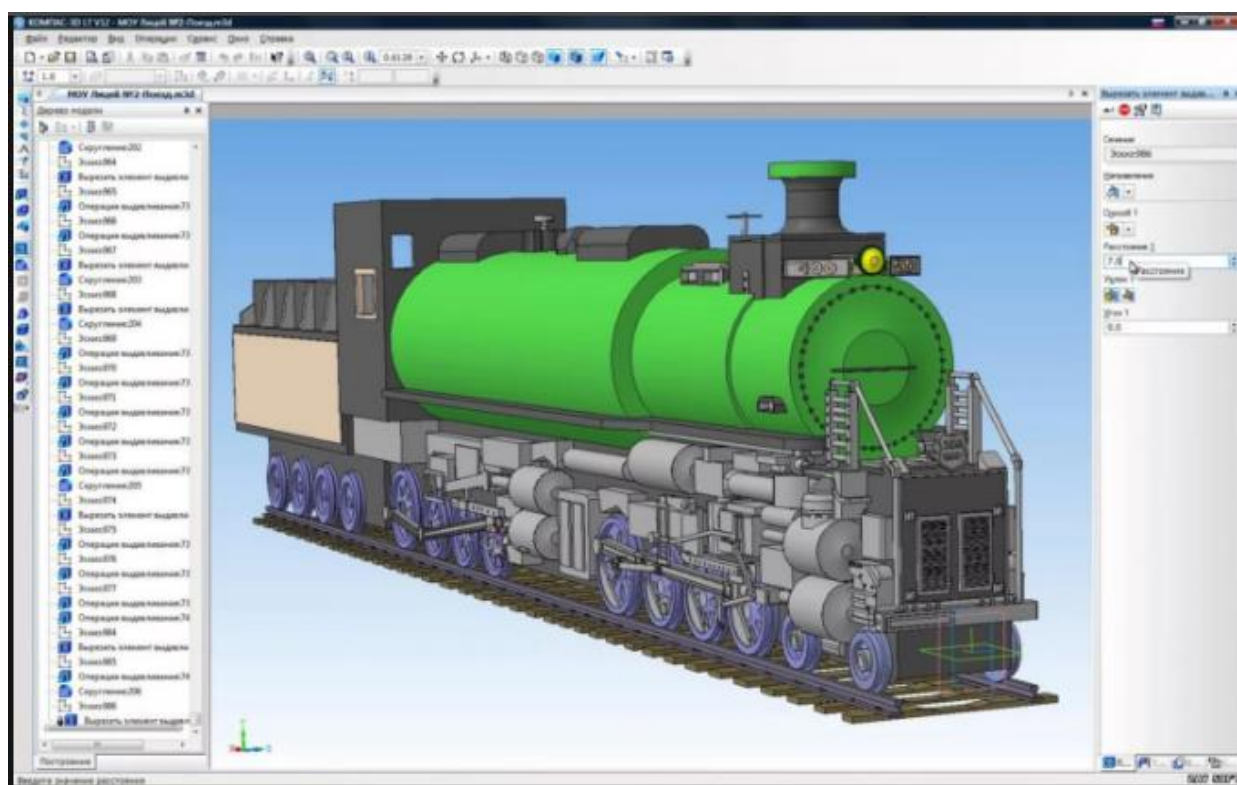


Рис.23 Примеры работ в Компас -3D

AutoCAD



Рис.24 Логотип AutoCAD

Данная платформа известна – от новичков-инженеров до профессиональных архитекторов, работающих в больших компаниях.

Первая версия системы была выпущена в 1982 году. AutoCAD и специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности. Программа выпускается на 18 языках.

Если иметь в арсенале умелые руки и небольшой пакет знаний, создание 3D-моделей в AutoCAD будет проходить быстро и сравнительно просто. Пополнять багаж знаний по этой платформе можно довольно долго, в силу её разносторонности и многофункциональности.

Основное направление платформы – это проектирование чертежей, но последние версии софта и дополнительные плагины значительно расширяют возможности программы. Поэтому создание 3D-моделей для игр, интерьера – не редкость в AutoCAD. Однако специалисты считают, что платформа предназначена исключительно под техническое моделирование и отлично преуспела в этой сфере.

Поддержка операционных систем: «Windows», «Линукс», OS X [31].

Достоинства :

- огромный набор инструментов и функций для профессионального проектирования;
- поддержка работы с облачными сервисами;
- возможность интеграции с электронными таблицами Excel;
- большое количество поддерживаемых ОС;
- работа с макетами;

- возможность работы с 3D-принтерами.

Недостатки:

- Сравнительно низкая производительности графической подсистемы
- высокая стоимость базовой версии ПО;
- высокие системные требования.

На рисунках 25, 26 приведены примеры работ в AutoCAD:

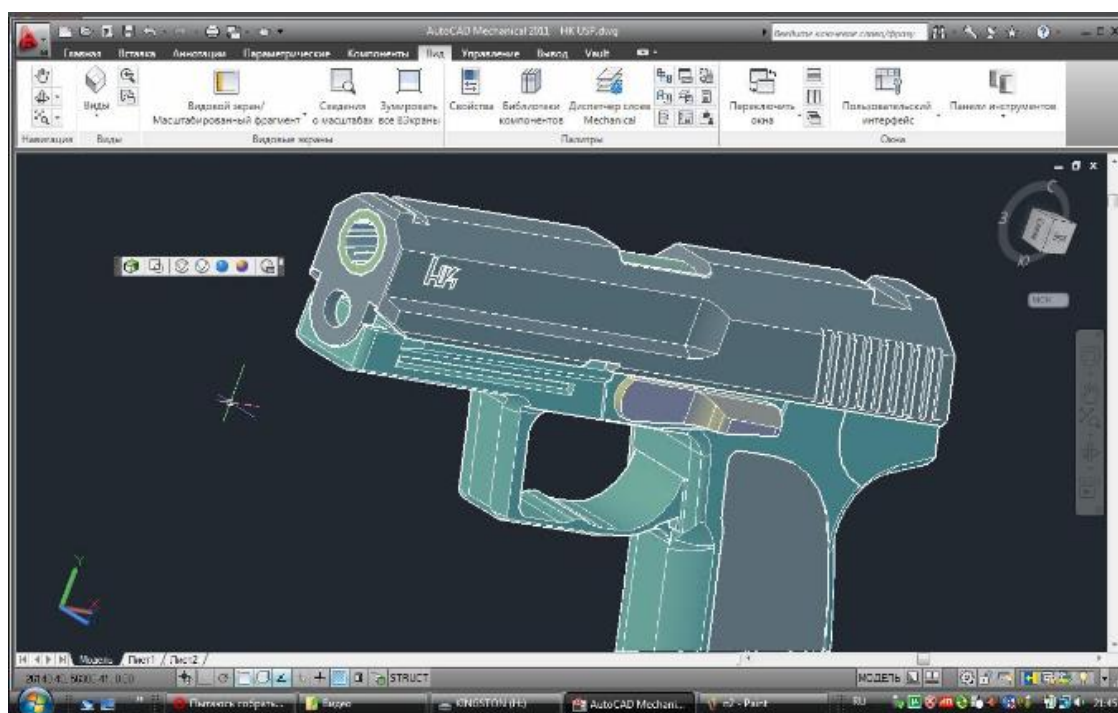


Рис.25 Примеры работ в AutoCAD

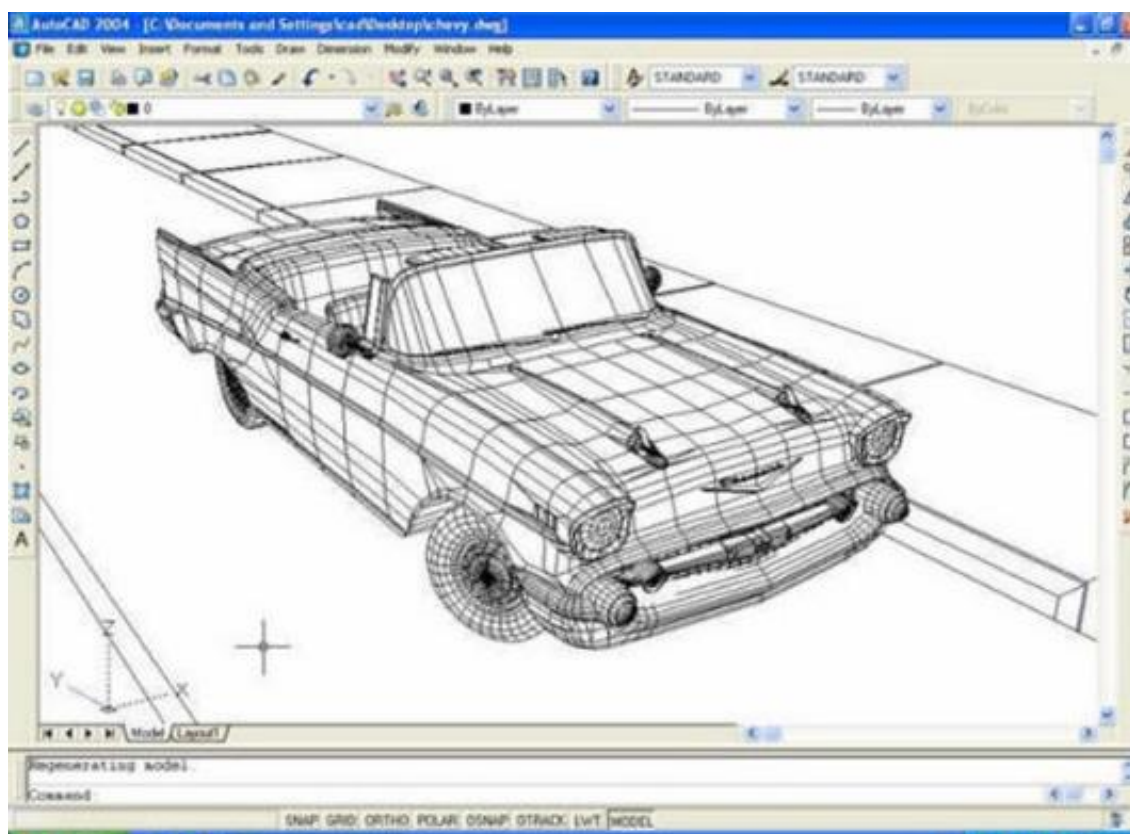
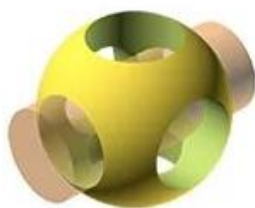


Рис.26 Примеры работ в AutoCAD

Open SCAD



Интересная и бесплатная платформа для 3D-моделирования Open SCAD позволяет серьёзно заняться проектированием интерьеров.

Рис.27 Логотип в Open SCAD

Open SCAD – это компиляция проектов, где Вниманию пользователя показаны мельчайшие детали и подробности объекта в трёхмерном пространстве. Многие используют платформу как промежуточный инструмент (по аналогии с Netfabb), предоставляя более серьёзным программам выполнять финишные штрихи [31].

Достоинства программы Open SCAD:

- довольно малый размер дистрибутива: ~100Мб.
- кроссплатформенность, открытость исходного кода.
- можно моделировать сложные поверхности из сплайнов.

Недостатки программы Open SCAD:

- отсутствие обширной и подробной документации на русском.
- отсутствие массовых библиотек моделей.
- невысокая скорость работы и стабильность, ошибки.

Поддержка операционных систем: «Windows», «Линукс», OS X.

На рисунках 28, 29 приведены примеры работ в Open SCAD:

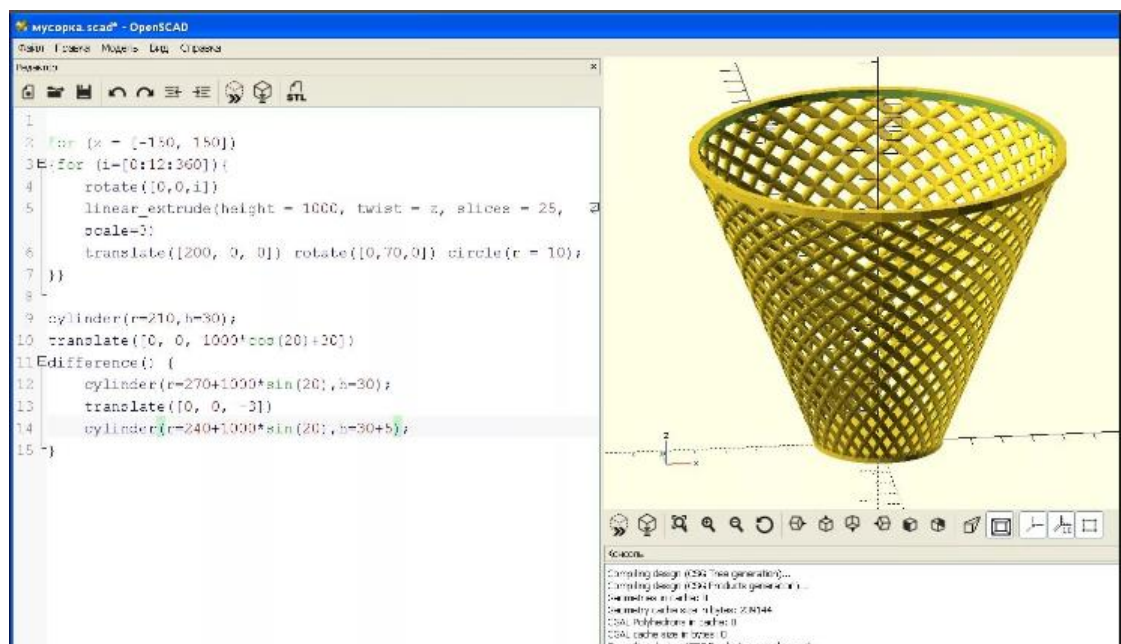


Рис.28 Примеры работ в Open SCAD

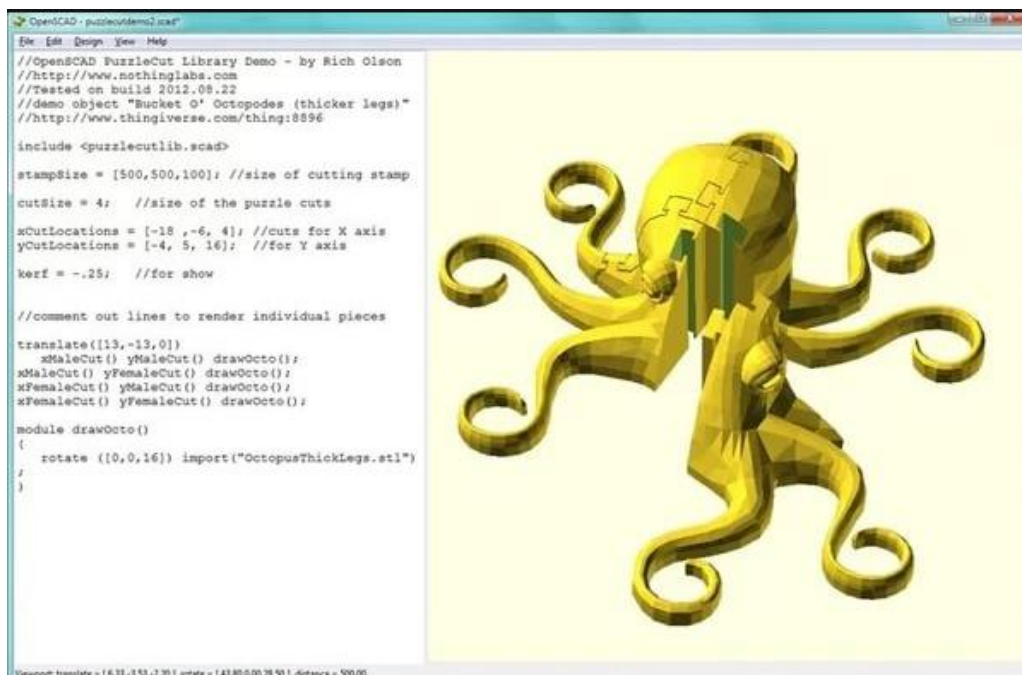


Рис.29 Примеры работ в Open SCAD

Вывод.

Современные технологии внесли кардинальные изменения практически во все области деятельности человека, позволяя существенно упростить и автоматизировать те или иные процессы, снизить затраты и повысить эффективность работы. Сегодня компьютерные технологии, такие как трехмерное моделирование, стали неотъемлемой частью нашей жизни.

3D-модели можно встретить практически где угодно: на уличных плакатах, в магазинах, на упаковках товаров, в фильмах и мультфильмах. Поскольку качественно сделанная модель, презентация или целый видеоролик сделают рекламу более привлекательной, помогут спроектировать внешний вид любого товара, создать качественный предварительный проект и представить его потенциальным клиентам или заказчикам.

В данной главе мы рассмотрели программы:

- Autodesk 3DS Max
- Autodesk Maya
- Cinema 4D
- Modo
- Side Effects Houdini
- Softimage
- Blender
- Компас -3D
- AutoCAD
- Open SCAD

Глава 2. Программа Google SketchUp8

§2.1 Описание программы Google SketchUp8

Для выпускной квалификационной работы нами была выбрана программа Google SketchUp8 — программа для моделирования относительно простых трёхмерных объектов — строений, мебели, интерьера.

SketchUp8 имеет весьма солидный по меркам «жизни» компьютерных программ возраст – его разработчик, американская компания @Last Software, с 1999 по 2006 г. выпустила пять версий программы. В 2006 г. SketchUp был приобретен корпорацией Google, знакомой всем пользователям Интернета, как минимум, по одноимённому поисковому сервису. В 2007 г. редактор вышел уже под новым именем – Google SketchUp 6, в 2008 появился первый релиз 7-й версии, а в сентябре 2010 вышел первый релиз текущей 8-й версии [26].

Программа доступна в двух вариантах – профессиональном Google SketchUp Pro и бесплатном - Google SketchUp. Бесплатная версия отличается от версии Pro рядом функциональных ограничений: недоступен импорт и экспорт файлов самого распространённого «конструкторского» CAD формата (DXF, DWG), кроме того, в бесплатную версию не включены новые инструменты.

Изначально «идеология» программы была сформулирована разработчиками @Last Software как «оптимальное сочетание элегантности и свободы дизайна «от руки» со скоростью и гибкостью цифровых технологий», и «3D – для всех!». И эти принципы были блестяще воплощены, прежде всего – в уникальном по простоте, удобству и функциональности интерфейсе, который обеспечивает как быстроту и лёгкость освоения, так и непревзойдённую для 3D-редактора скорость работы. Благодаря этому SketchUp предоставляет максимальный простор именно для творческой части работы, даёт возможность творить, фактически «не отрывая руку от карандаша» при минимальных затратах на технические

действия. А значит можно сделать вывод о том, что если для большинства пользователей освоение нового специфического мира 3D-моделирования неизбежно весьма трудоёмко и длительно, то со SketchUp этой проблемы просто не существует! Буквально в первый раз открыв программу, пользователь уже через полчаса начинает с увлечением скорее не работать, а играть в моделирование, даже если это его первая 3D-программа [26].

Сейчас уже, пожалуй, можно сказать, что SketchUp стал родоначальником идеологии целого направления максимально дружественных к пользователю программ, ориентированных именно на простоту, лёгкость освоения, скорость и удобство работы. Редактор делался, в том числе, для потенциального пользователя, у которого 3D-моделирование – только один из профессиональных инструментов, или вообще просто увлечение. Понятно, что в этом случае у него нет необходимости, возможности, да и желания тратить долгие часы на освоение громоздких интерфейсов и огромного числа функций «тяжёлых» универсальных 3D-редакторов «полного цикла». Характерно, что аналогичный подход сейчас всё чаще прослеживается и в новых 3D-редакторах разного назначения. Более того – в некоторых из них можно заметить явные черты SketchUp в принципах решения интерфейсов и вообще в системе управления.

SketchUp включает следующие инструменты:

- Рисование и геометрическое моделирование: Polygon (Многоугольник), FollowMe (инструмент для создания простых и сложных форм – кругов, овалов, квадратов, Offset (инструмент для построения пропорциональных уменьшенных копий объекта) и Intersect with Model;
- Конструирование: Dimension (Размеры), Tape Measure (Активизация измерительной рулетки), Protractor (Включение транспортира), Section Slice (Выбор частями), Layers (Слои), Area & Length Calculation (Расчет площади и длины).

Укажем ключевые особенности и характеристики Google SketchUp.

- Edges и Faces (Ребра и Грани). Каждая модель SketchUp состоит только из двух вещей: ребер и граней. Ребра представляют собой прямые линии, грани – простые двумерные формы, которые получаются от пересечения линий. Например, прямоугольная грань имеет четыре ребра, которые соединены между собой под прямым углом. Для построения моделей в SketchUp имеются несколько простейших инструментов, с которыми вы познакомились за короткое время.
- Push / Pull: быстро перейти из 2D в 3D. При помощи инструмента Push / Pull можно быстро перенести любую плоскую поверхность в трехмерный образ. Это опция для создания объемных фигур и регулировки толщины объекта. Необходимо нажать кнопку, навести курсор мыши и вновь нажать кнопку для остановки. Таким образом можно, нарисовав всего лишь контур лестницы, перенести ее в 3D. Точно так же появится окно в стене. Push / Pull – причина того, что SketchUp считается программой, простой в использовании.
- Точность измерений. Поскольку вы работаете на компьютере, то все, что вы создаете в SketchUp можно точно измерить. Для этого существуют инструменты конструирования. Кроме того, масштабные модели можно распечатывать на бумаге или экспортировать их в другие программы, например, AutoCAD и 3ds MAX.
- Follow Me. При помощи инструмента Follow Me 3D-формы создаются путем вытягивания 2D поверхности вдоль заданного пути. Можно создать трёхмерное изображение бутылки по половине её конструкции, можно округлять края на таких макетах, как поручни, мебель и электронные гаджеты.

- **Paint Bucket.** Создавая свои модели, пользователь может использовать необходимые цвета для заливки отдельных деталей или всего макета, рисовать модели при помощи необходимых цветов и текстур.
- **Groups и Components (Группы и Компоненты)** Для того чтобы уточнять вид отдельных частей объемных объектов, при помощи инструмента Groups можно создавать суб-объекты, которые легче перемещать, копировать и прятать. Components (Компоненты) во многом похожи на Groups, но с одной особенностью: скопированные элементы связаны между собой, поэтому изменения, которые вы вносите в один компонент, отображаются на всех остальных. Окна, двери, стулья и миллионы других компонентов создаваемой модели можно изменять, изменяя всего один.
- **Shadow (Тени).** Рисование теней в SketchUp можно стало простым и точным: теперь создаваемые объекты будут отбрасывать правильные тени в режиме реального времени в любой точке земного шара при помощи Shadow Engine.
- **Sections (Секции):** Инструмент Sections (Секции) позволяет временно «отрезать» части вашего проекта и «заглядывать» внутрь. Данную функцию можно использовать для создания чертежей, экспортирования форм в CAD-программы, использующие SketchUp Pro или для более полного представления о вашей модели в процессе работы над ней. Функция Sections Planes даёт возможность перемещать, вращать и даже анимировать созданные проекты.
- **Scenes (Эпизоды).** Scenes (Эпизоды) были созданы для того, чтобы пользователи могли легко сохранить точный вид модели, позволяющий вернуться к ней позже.
- **Look Around и Walk:** В SketchUp имеется набор простых инструментов навигации, призванный дать пользователю вид от первого лица. Пользователю следует кликнуть положение камеры, чтобы «стать» в любое место модели. Использование инструмента Look Around

позволяет «вертеть головой». Функция Walk дает возможность изучить творение во время «пешей прогулки» даже спускаясь и поднимаясь по лестницам, пандусам и прочим элементам архитектуры также, как в видеоиграх.

- Dimensions и Labels (Размеры и Пометки). Можно использовать интуитивно понятные инструменты для добавления размеров, аннотаций и различных пометок на вашей модели.
- Instructor (Инструктор). Instructor – это диалоговое окно, в котором вы можете получить помощь в контексте работы.
- Layers и Outliner. При строительстве большой и сложной модели можно легко запутаться. **SketchUp** предоставляет два простых способа сохранить контроль над ходом работ – Слои и Вкладыши.
- Google Earth: **SketchUp** и Google Earth являются частями одного и того же семейства продуктов, что позволяет обмениваться между ними информацией. Импортируйте масштабируемую аэрофотосъемку, в том числе и топографию непосредственно из Google Earth в **SketchUp**, нажав всего одну кнопку. Каждый может использовать **SketchUp** для создания моделей, которые затем все увидят в Google Earth.
- Инструменты Sandbox. Инструменты Sandbox позволяют создавать, оптимизировать и изменять 3D-местность. Можно создавать гладкие пейзажи из множества контурных линий, добавлять насыпи, долины, создавать площадки для зданий и дорог.
- Сайт 3D Warehouse. Сайт 3D Warehouse – это огромное онлайн хранилище 3D-моделей.
- Импорт 3DS. Можно импортировать файлы 3DS непосредственно в модели **SketchUp**. Если есть образец в 3DS формате, который вы хотели бы использовать, то нужно просто импортировать его, а затем сохранить.
- Импорт изображений. Со **SketchUp** можно импортировать файлы изображений в форматах JPG, TIFF, PNG и PDF. Можно использовать

их сами по себе или наложить их на поверхность для создания фотореалистичных моделей зданий, конструкций упаковок и многого другого.

- Экспорт TIFF, JPEG и PNG. **SketchUp** позволяет экспортировать растровые изображения до 10000 квадратных пикселей, генерировать изображения для отправки по электронной почте, публиковать в документах и других проектах [26].

В Уральском государственном педагогическом университете города Екатеринбурга в рамках выпускной квалификационной работы «Создание 3D моделей для образовательного процесса» была проведена апробация и внедрение программы Google SketchUp8.

УрГПУ основан в 1930 году. Это один из старейших ВУЗов Урала. УрГПУ является одним из ведущих педагогических ВУЗов Российской Федерации, лучшим педагогическим вузом Уральского федерального округа. В настоящее время УрГПУ — основной поставщик педагогических кадров для Свердловской области, а по отдельным педагогическим специальностям — и для Уральского региона.

Этот вуз по праву считается одним из самых популярных, известных и лучших в стране. Уральский государственный педагогический университет (УрГПУ) является основой для проведения фундаментальных и прикладных исследований по гуманитарным, психологическим, педагогическим, естественным наукам. Все научные достижения не осуществились бы без высококвалифицированного коллектива преподавателей. Именно благодаря им в вузе существует много научных отделов, факультетов и институтов.

Миссия УрГПУ — воспитание и развитие социально и профессионально компетентной личности, подготовка творчески мыслящих специалистов, способных пополнить и повысить интеллектуальный

потенциал России на основе оптимального сочетания фундаментального университетского образования и практикоориентированной профильной подготовки с учетом требований времени.

В ходе преддипломной практики был описан процесс создания 3D – моделей в Google SketchUp8, разработаны методические рекомендации по созданию 3D-моделей в Google SketchUp8.

Были проведены следующие работы :

- описан интерфейс Google SketchUp8 (см. рисунок 30);

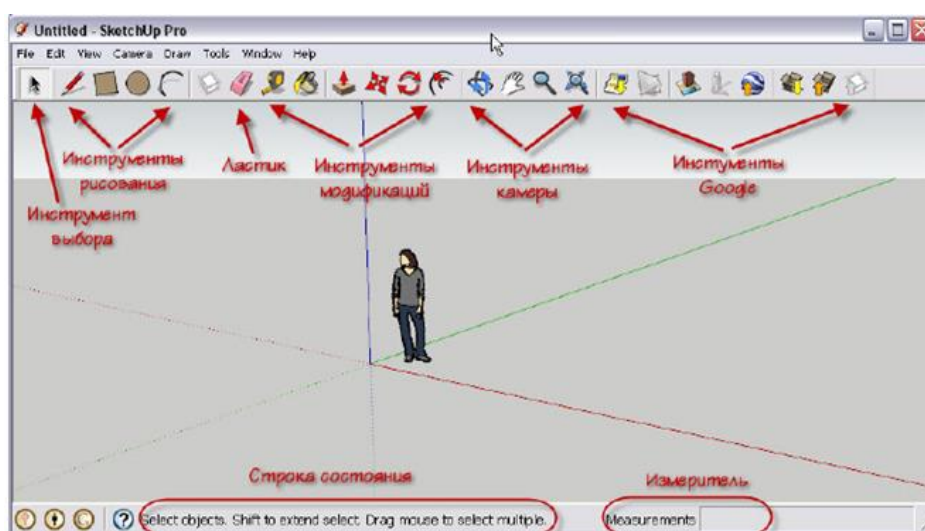


Рис.30 Интерфейс Google SketchUp8

- создана модель дома (см. рисунок 31);

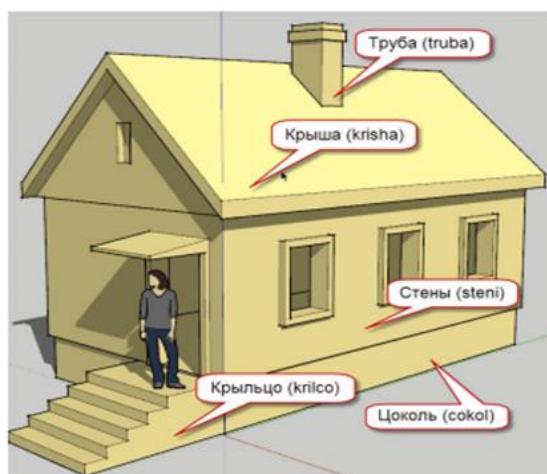


Рис.31 Модель дома

- модель стола (см. рисунок 32);

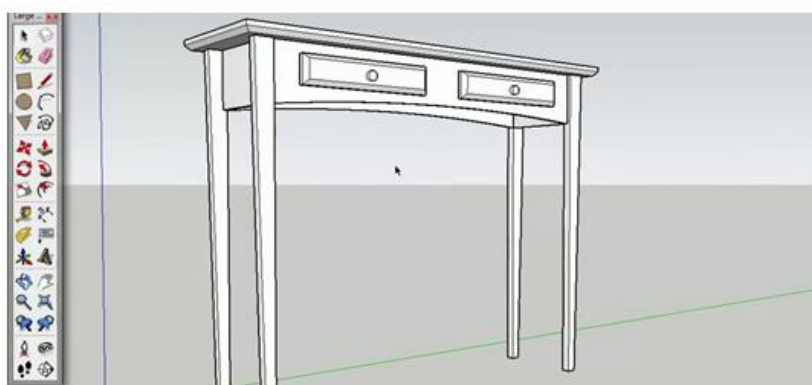


Рис. 32 Модель стола

- ландшафт (см. рисунок 33);

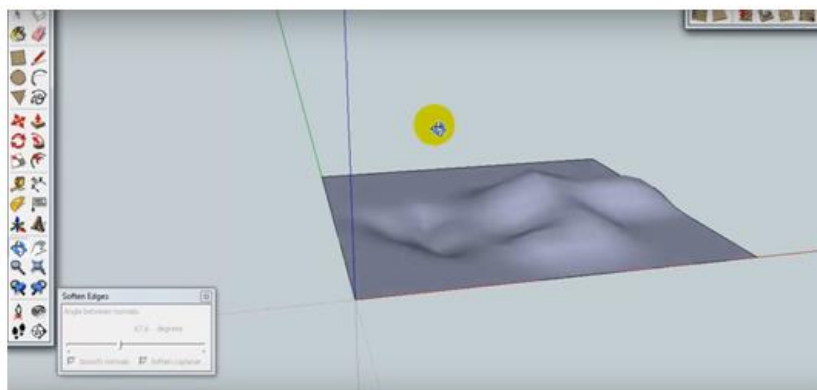


Рис. 33 Ландшафт

- создана анимация на примере модели дома (в разрезе) (см. рисунок 34)

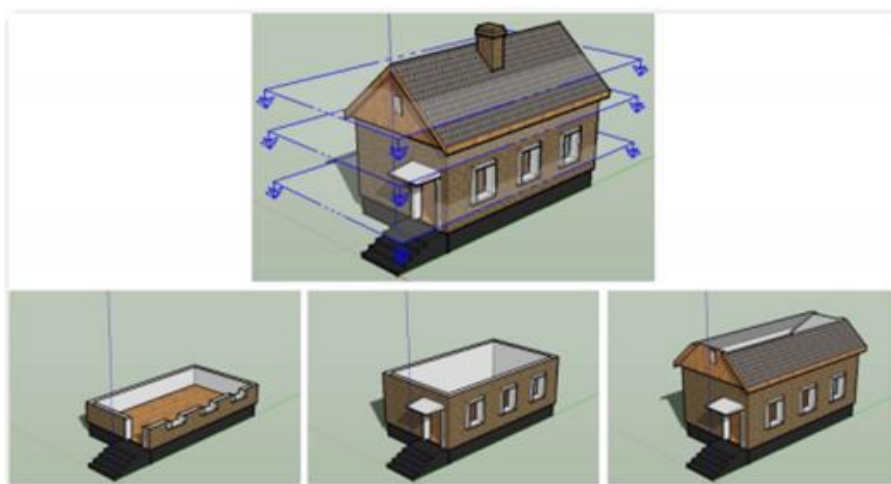


Рис. 34 Анимация на примере модели дома (в разрезе)

Разработанные рекомендации были внедрены в образовательный процесс ИФТиЭ для студентов профиля «Прикладная информатика» в рамках изучения дисциплины «Проектный практикум». Также программа может быть использована для студентов профиля «Технология и экономика» в рамках изучения дисциплины «Компьютерная графика».

Работы по плану апробации и внедрения программы Google SketchUp8 для студентов Института физики, технологии и экономики Уральского

государственного педагогического университета были проведены в полном объеме.

Примеры работ в программе Google SketchUp8 выполненные студентами :

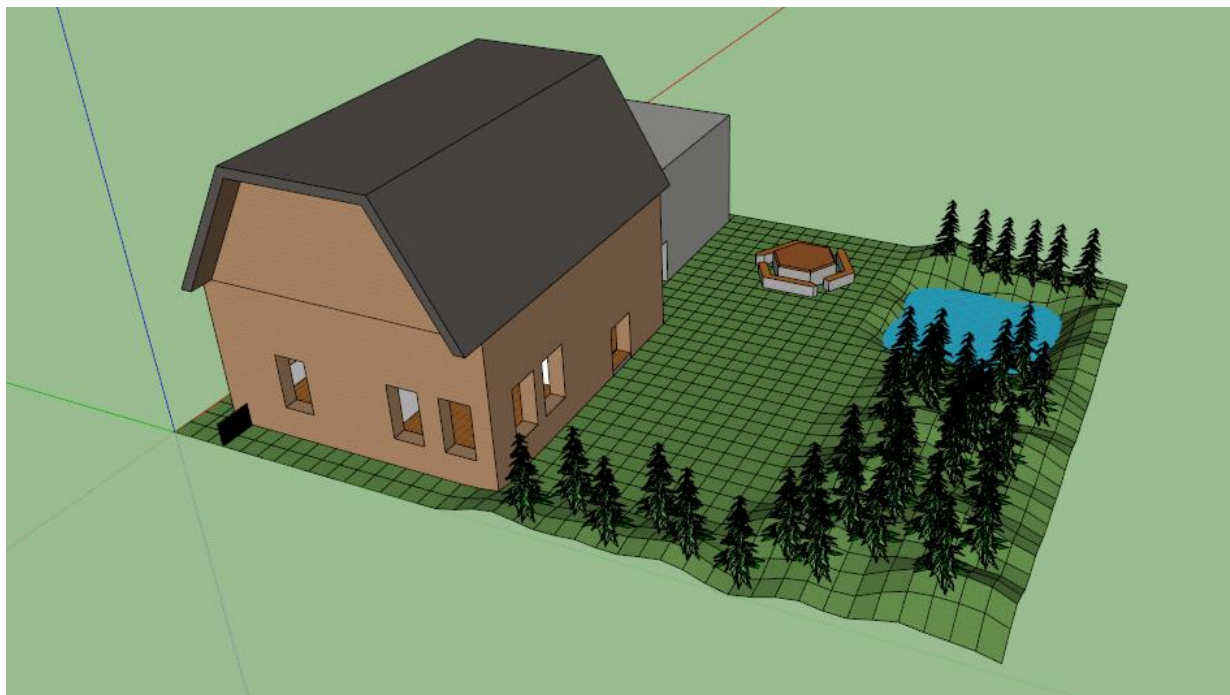


Рис.35 Пример работы в Google SketchUp8

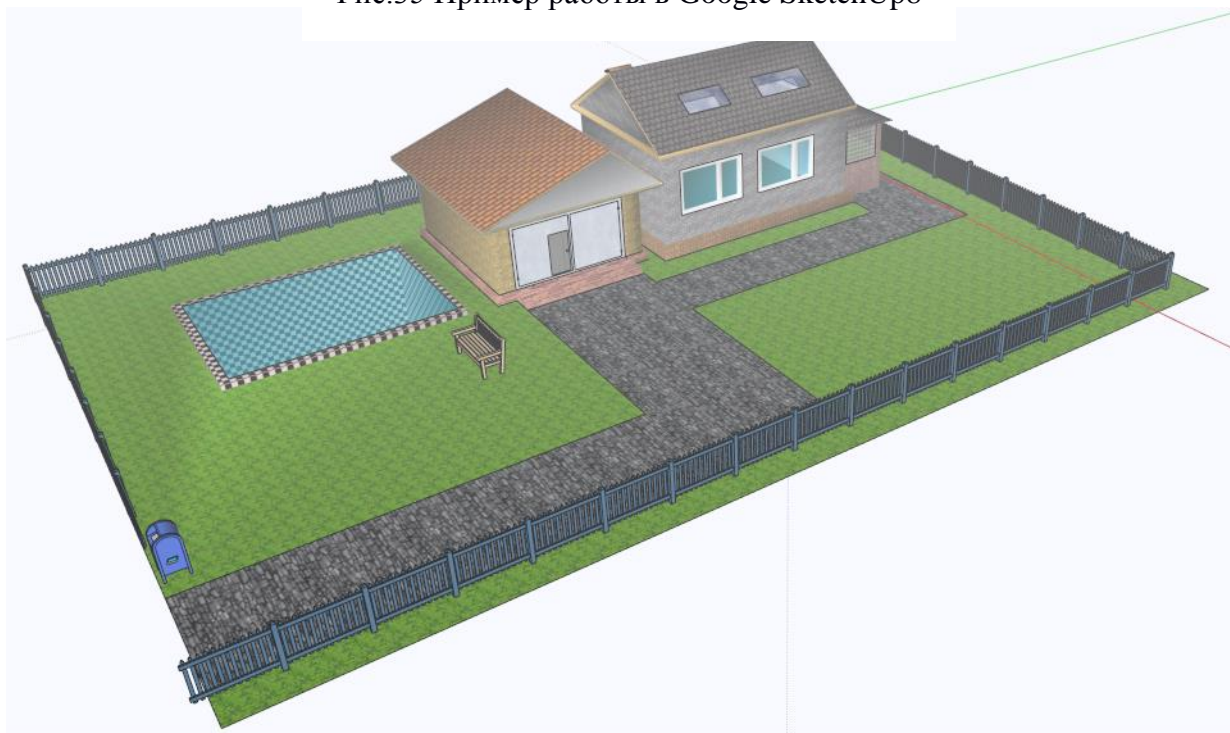


Рис.36 Пример работы в Google SketchUp8

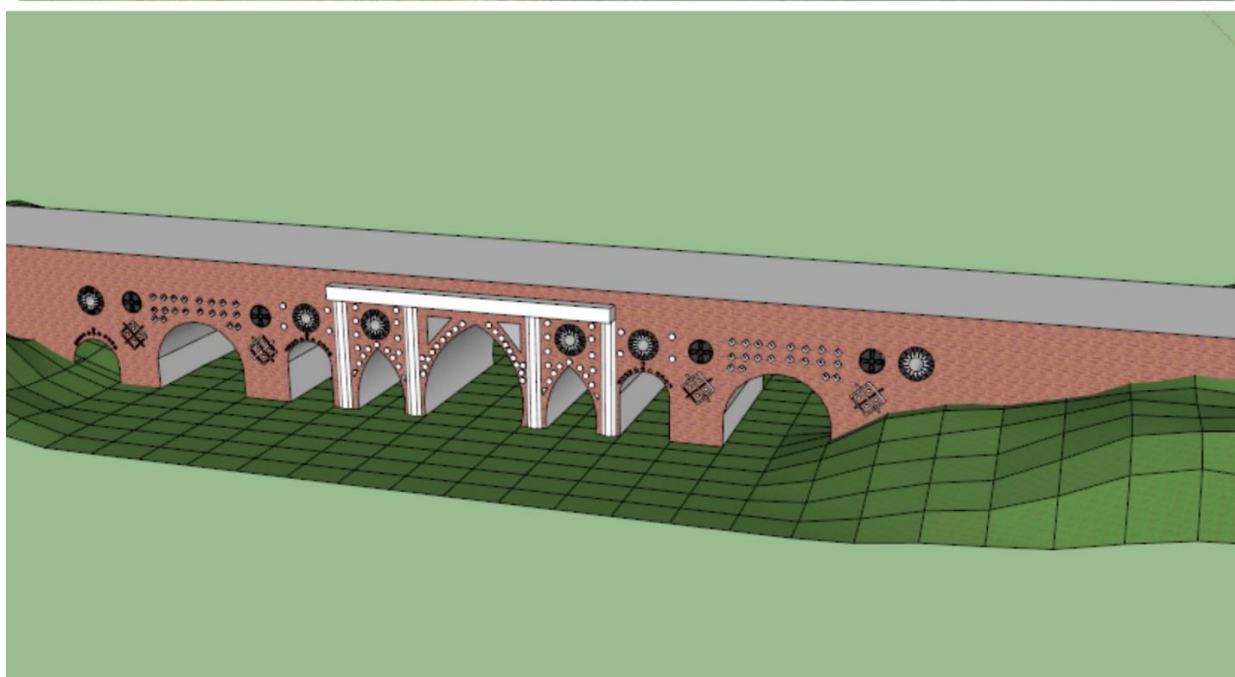


Рис.37 Пример работы в Google SketchUp8

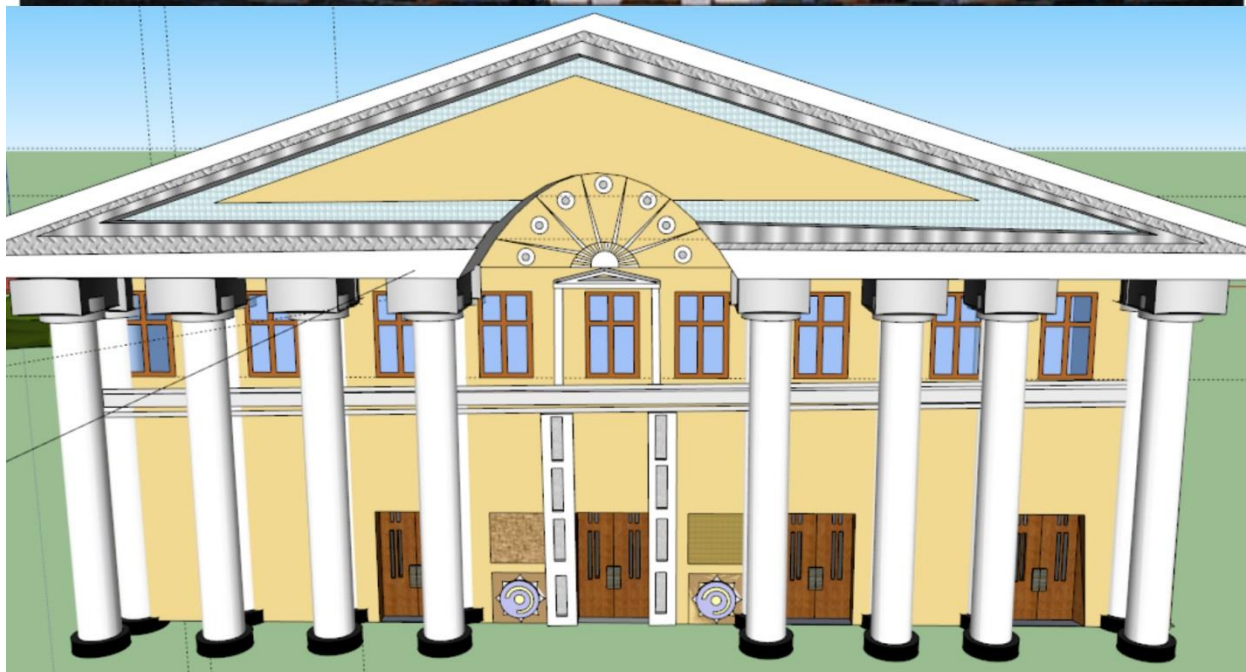


Рис.38 Пример работы в Google SketchUp8

Вывод.

Google SketchUp – популярный программный пакет, содержащий набор эффективных инструментов для всесторонней работы с трехмерными моделями. При этом процесс применения характеризуется достаточной простотой и не требует длительного времени на освоение. Больше не возникнет трудностей с 3D-проектированием, созданием дизайнов и прочими полезными манипуляциями.

Воспользовавшись представленными возможностями, даже начинающий человек сможет приступить к созданию трехмерного дизайна спальни, ванной комнаты, кухни. Применяя профессиональные инструменты пространственного моделирования, вы сможете без проблем передать все необходимые пропорции, а также правильно расположить объект в виртуальной графической среде.

Расширенная библиотека текстур позволит придать проектам наибольшую степень реалистичности, которая поможет перенести в дальнейшем все ваши виртуальные планы в реальность.

§2.2 Краткий обзор программ для перевода технической документации из Word в другие форматы

MadCap Flare

MadCap Flare — флагманский продукт американской компании MadCap Software, в апреле 2016 года вышла 12 версия. Это самостоятельная программа для рабочих станций, доступная только для ОС Windows. Для совместной работы необходима использование системы контроля версий, продукт реализует все преимущества единого источника.

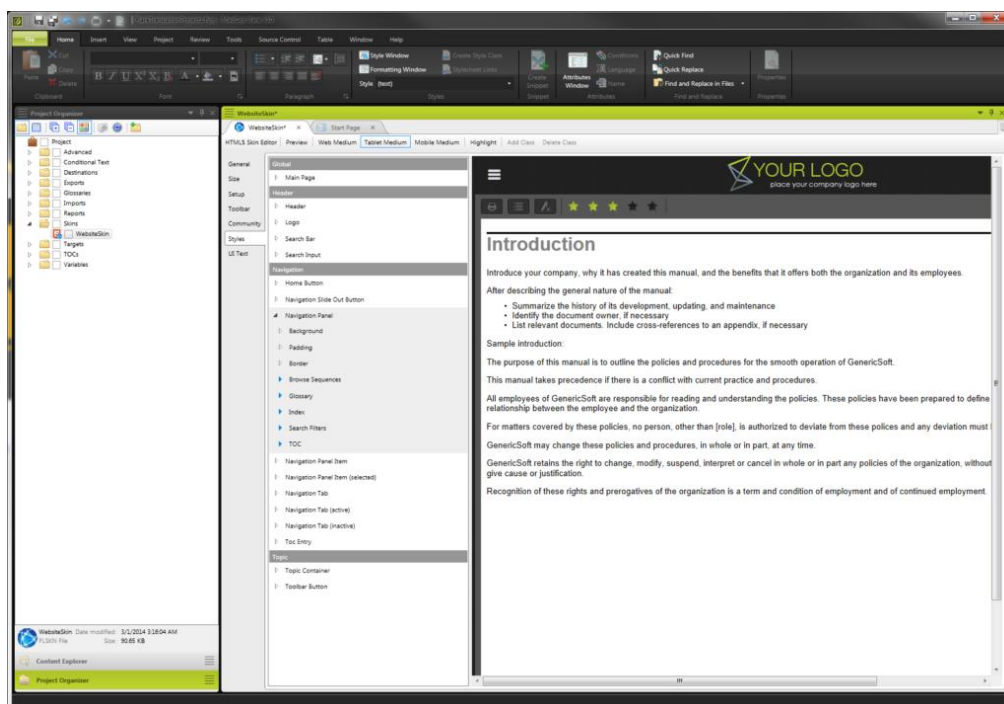


Рис. 39 Интерфейс MadCap Flare

Из одного проекта-источника в MadCap Flare можно собирать и публиковать документацию в различных форматах. Для веб-версии обычно используется формат HTML, для печатной — PDF. Из одного проекта может быть собрано и опубликовано несколько различных документов. Они собираются и публикуются при помощи целей (Targets), одна цель — один документ. При настройке цели выбираются требуемые форматы вывода, оглавление, шаблон внешнего вида документации, отмечается те условный контент (теги) и переменные, которые должны попасть в данный документ, параметры публикации — указывается путь до каталога на сервере, где мы собираемся хранить готовый документ и другие параметры.

MadCap предлагает два варианта приобретения Flare: ежемесячную подписку за \$50 за пользователя или бессрочную лицензию на текущую версию продукта, которая включает год технической поддержки и обновлений за \$1448. По истечении срока поддержки обновить Flare до последней версии можно за \$499 [2].

EasyDITA

EasyDITA — продукт, разрабатываемый американской компанией Jorsek LLC. Решение облачное, вся работа происходит в браузере, поэтому, во-первых, нет привязки к ОС, а во-вторых, нет затрат на интеграцию и развертывание, как в случае с MadCap Flare. EasyDITA предоставляет все возможности единого источника.

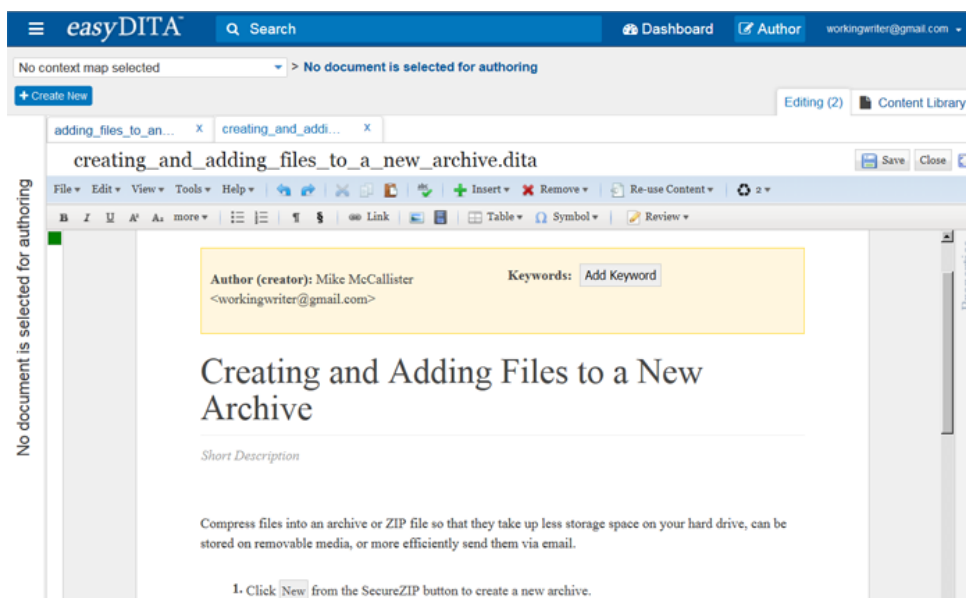


Рис. 40 Интерфейс EasyDITA

Публикация делается с помощью отдельного приложения DITA Open Toolkit. По умолчанию есть один или два сценария публикации, которые включают в себя только выбор выходного формата и выгружают архив с полученными файлами локально. Чтобы настроить публикацию на ftp, необходимо самостоятельно написать специальный скрипт, для чего может понадобиться привлечение специалиста. Помимо стандартного DITA Open Toolkit, есть другие приложения для публикации, например, WordPress.

EasyDITA хранит данные клиентов в собственном облаке, поэтому стоимость Enterprise версии высока. Она состоит из ежемесячной абонентской платы 3333\$ и доплаты в 50\$ за каждого пользователя системы. Для этого тарифа количество ограничено 100 тыс. Есть и более дешёвый тариф с ограниченной функциональностью — 210\$ в месяц и доплата в 50\$ за пользователя. Ограничение на таком тарифе более строгое — 10 тыс. Если же покупатель хочет развернуть систему с собственным хранилищем, то стоимость такой версии продукта обговаривается отдельно [2].

Dr.Explain

Dr.Explain — продукт российской компании ООО «Индиго Байт». Решение стоит особняком от предыдущих двух продуктов, это некий промежуточный вариант, программа, доступная только для ОС Windows, которую необходимо устанавливать на рабочих станциях, а в облачном сервисе регистрироваться отдельно и подключаться к созданному аккаунту уже из редактора.

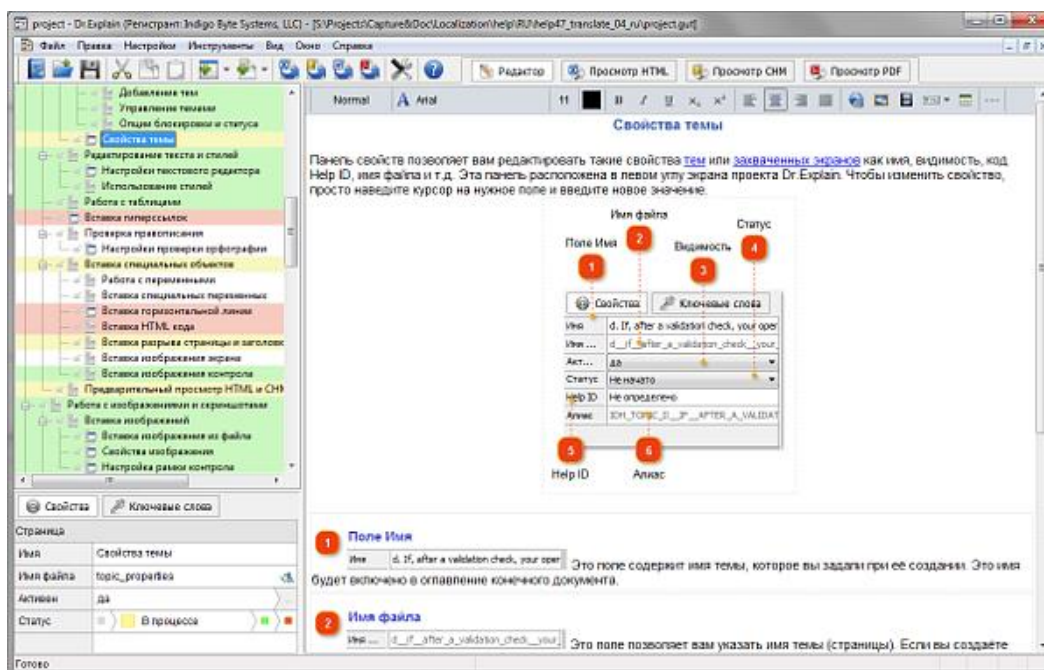


Рис. 41 Интерфейс Dr.Explain

Опубликовать документ можно в нескольких форматах: HTML, CHM, RTF, PDF. При использовании облака можно опубликовать готовую документацию в нем.

Dr.Explain предлагает три тарифных плана: Regular, Advance и Ultima. Regular лицензия стоит 190\$ за пользователя и предоставляет только базовые возможности: создание On-line справки, CHM файлов, RTF документов. Лицензия Advance стоит 290\$ и помимо базовых возможностей, включает создание PDF-документов. Совместная работа в облаке возможна только на тарифе Ultima, цена начинается с 390\$. Все лицензии приобретаются для каждого пользователя, цена уменьшается с количеством приобретаемых лицензий [2].

Вывод.

Каждый продукт, конечно, имеет свои плюсы и минусы, но выбирать решение необходимо в зависимости от требований конкретного клиента. Dr.Explain обладает ограниченным функционалом по сравнению с остальными рассмотренными решениями, но для небольшой команды и при небольших объемах Dr.Explain будет удобным и самым недорогим продуктом для написания технической документации.

Для организации работы большой команды технических писателей требуется вариативность процессов. В этом случае MadCap Flare и EasyDITA являются предпочтительными вариантами.

Также, у Dr.Explain есть ещё одна приятная для русскоязычных пользователей особенность – интерфейс, справка и поддержка на русском языке.

§2.3 Программа Dr.Explain.Перевод из формата Word в другие форматы.

Для перевода методического пособия созданного для моделирования в программе Google SketchUp8 из формата Word в формат HTML мы использовали программу Dr.Explain.

Программа Dr.Explain имеет богатое функциональное наполнение, и такой продукт необходимо иметь любому техническому писателю и разработчику. С помощью Dr.Explain можно создавать качественную документацию как для размещения в сети Интернет, так и для использования в виде справки, встроенной в программный продукт. Для размещения созданного документа в сети Интернет можно также использовать Dr.Explain.

Dr.Explain - это приложение для создания файлов справки (help-файлов), справочных систем, online-руководств пользователя, пособий и технической документации к программному обеспечению. Встроенная технология анализа структуры пользовательского интерфейса позволяет документировать экраны программных приложений практически в автоматическом режиме.

Dr.Explain довольно легко устанавливается и включает в себя множество различных языков интерфейса, в том числе и русский. Интерфейс программы довольно минималистичен и не перегружен. Для начала работы с программой нужно создать новый проект. После этого появится рабочее поле проекта. Никаких лишних элементов интерфейса нет, всё предельно просто и понятно. В рабочем поле проекта присутствует две части: левая и правая, при этом левая часть делиться ещё на 2 части [1].

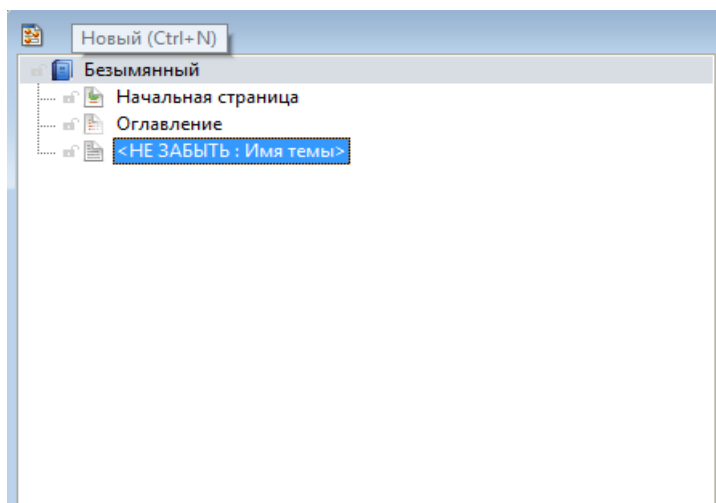


Рис. 42 Создание структуры проекта

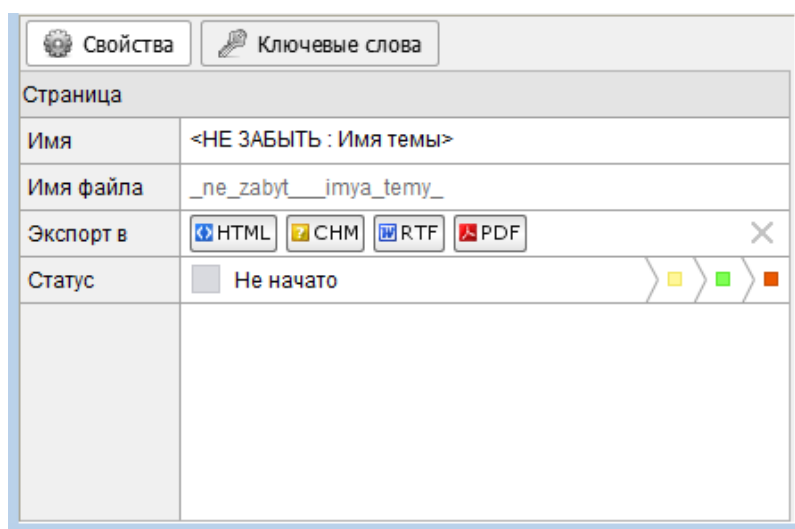


Рис. 43 Информация о странице <НЕ ЗАБЫТЬ: Имя темы>

В верхней левой части главного окна Dr.Explain можно задать непосредственно структуру документации, создавая новые темы и разделы в них. Для этого можно использовать как сочетания клавиш, так и щелчок правой кнопкой мыши по названию проекта.

По умолчанию проект в Dr.Explain имеет три страницы:

- Начальная страница;
- Оглавление;
- <НЕ ЗАБЫТЬ: Имя темы> [1].

Начальная страница содержит наименование проекта и указание на то, чем является файл (по умолчанию отображается значение «Руководство

пользователя»). В оглавлении отражена структура справочной документации. Страница <НЕ ЗАБЫТЬ: Имя темы> представляет собой шаблон для первой темы проекта, в рамках которого и идёт создание всей документации. Например, можно поменять название данной страницы на «Глава 1» и создать в ней параграфы и новые главы.

В левой нижней части главного окна Dr.Explain отражается информация о выделенной странице, в том числе её имя, наименование сопутствующего файла, который получается при экспорте документации, статус и многое другое. В правой части главного окна Dr.Explain, собственно, создаётся сама документация с возможностью предварительного просмотра в нескольких форматах данных. К редактированию проекта можно легко вернуться, нажав на кнопку Редактор.

Среди основных возможностей Dr.Explain можно выделить:

- возможность экспорта проекта в основные форматы справочной документации;
- в Dr.Explain присутствует уникальная возможность – захват выбранной пользователем области экрана либо экрана целиком для последующего использования в документации. Подобная операция легко осуществляется нажатием нескольких кнопок, и результат сразу оказывается в тексте проекта;
- при создании СНМ справки может возникнуть необходимость в индексированном поиске, а для этого придётся использовать ключевые слова, которые можно легко задать;
- очень легко можно поменять название темы и получаемого при экспорте файла, настройки экспорта и статус. Для этого достаточно в левой нижней части главного окна Dr.Explain выбрать соответствующую строку и изменить заданные параметры;
- при желании можно скрыть тему, чтобы при экспорте документации она не появилась [1];

- также возможно осуществить импорт документации из внешних файлов для последующего редактирования;
- возможность использования сочетания клавиш для более быстрой и удобной работы.
- использование функции Сжатие проекта позволяет осуществить удаление неактивных элементов, в результате чего уменьшается объём проекта
- также можно задать переменные, например, версию документа, чтобы в дальнейшем можно было использовать её в работе. Например, в процессе работы была создана переменная Version, которая отражает версию документа, и ей было присвоено значение 1.1. Если через какое-то время после публикации проекта потребовалось внести изменение в документацию, то нужно также внести изменение в переменную, после чего она меняется автоматически во всех разделах, в которых размещена.
- если в наличии есть проект в формате GUI, то используя командную строку, можно создать документацию в ключевых форматах, не показывая окно программы;
- также Dr.Explain можно использовать для быстрого создания документации, а также для автоматизации этого процесса за счёт использования импорта настроек проекта. Для этого потребуется сделать всего три клика мышкой, и новый проект будет иметь точно такие же настройки, как и предыдущий;
- возможность одновременной работы с несколькими проектами. Для этого нужно лишь расположить окна проектов рядом или каскадом, что очень легко осуществить, используя вкладку Окно;
- если организована совместная работа над проектом и один из исполнителей не хочет, чтобы его часть была изменена, существует возможность блокирования нужных разделов. Достаточно кликнуть правой кнопкой мыши по разделу и выбрать соответствующий вариант

блокировки. Необходимо иметь ввиду, что данную блокировку легко снять, поскольку для этого всего лишь требуется нажать правой кнопкой мыши по разделу и выбрать пункт Разблокировать, если заблокирована одна страница, либо же Разблокировать текущий и потомков, если заблокирован раздел с подразделами;

- возможность экспорта карты сайта и индекса карты сайта. Для этого достаточно нажать на вкладку Инструменты и выбрать один из пунктов, после чего появится диалоговое окно, в котором будет предложено выбрать место сохранения карты сайта или индекса карты сайта;
- если на рабочем месте нет Adobe Reader или MS HTML Help Workshop, то, к сожалению, будет отсутствовать возможность экспорта в PDF и CHM формат соответственно [1].

Заключение

Существует много видов моделирования, но на наш взгляд, наиболее привлекательным является компьютерное моделирование, так как оно дает возможность наглядного создания модели. Оно более яркое и красочное, этим оно более привлекательно для учащихся. Объемное, то есть 3D моделирование более реально изображает объекты по сравнению с «плоским» моделированием. Кроме этого оно отражает современные тенденции, так как дает возможность работы с компьютерными технологиями.

Занимаясь 3D-моделированием в Google SketchUp8 , студенты создают мысленные модели процессов, объектов, предметов (используя при этом воображение), чтобы затем создать трехмерную графическую модель.

Мы разработали методические пособия по использованию программы Google SketchUp8.

Задачи поставленные в данной работе, были решены, а именно:

1. Собрана и проанализирована информации о программе Google SketchUp8.
2. Изучен интерфейс программы Google SketchUp8.
3. Созданы 3D- модели в программе Google SketchUp8.
4. Написана техническая документация по созданию 3D-моделей в программе Google SketchUp8.
5. Разработанные рекомендации были внедрены в образовательный процесс ИФТиЭ для студентов.

Список использованной литературы

1. ProТекст [электронный ресурс] // DR.EXPLAIN как инструмент технического писателя [сайт] [2014]. URL <https://protext.su/pro/dr-explain-kak-instrument-tehnicheskogo-pisate/> [в тексте]
2. ProТекст [электронный ресурс] // Сравнение популярных редакторов для совместной работы над технической документацией [сайт] [2016]. URL <https://protext.su/pro/sravnenie-populyarnyih-redaktorov/> [в тексте]
3. Аббасов И.Б. Компьютерное моделирование в промышленном дизайне, М.: ДМК Пресс, 2013. 92 с.
4. Афонин В. В., Федосин С. А. Основы информационных технологий, М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2016. 231 с.
5. Белова И.М. Компьютерное моделирование, М.: МГИУ, 2007. 81 с.
6. Билл .Ф. Создание трехмерных персонажей, М.: ДМК, 2009. 448 с.
7. Большаков В. П. , Чагина А. В. , Тозик В. Т. : инженерная и компьютерная графика, М.: БХВ-Петербург, 2014. 281с.
8. Большаков В. П. Бочков А. Л. : Основы 3D-моделирования. М.: Питер-Пресс 2013. 304с.
9. Будаева А.А. Моделирование систем, М.: Владикавказ, 2013. 101 с.
10. Гиберт В.В. Моделирование будущего, М.: ИГ "Весь" , 2016. 320 с.
11. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие, М.: "Лань", 2016. 192 с.
12. Джон .Э. Компьютерное проектирование для архитекторов. М.: Питер, 2016. 209с.
13. Егоров Д.А. SketchUp, М.: Казань: КГАСУ, 2012. 40с.
14. Заёнчик В.М., Карачёв А.А., Шмелёв В.Е. Основы творческо-конструкторской деятельности: предметная среда и дизайн. Учебник для вузов, М.: Академия, 2006. 320с.

15. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: Учебное пособие, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2-е издание, 2014. 244 с.
16. Кельтон Д., Аверилл М. : Имитационное моделирование, М.: 3-е изд. - СПб.: Питер, 2014. 848 с.
17. Колупаева С.Н. Математическое и компьютерное моделирование, М.: Томск: Школьный университет, 2008. 208 с.
18. Королев А.Л. Компьютерное моделирование , М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 230 с.
19. Кудрявцев Е.М. GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, М.: DMKPress, 2003. 320 с.
20. Ларченко Д., КеллеПелле А.: Интерьер. Дизайн и компьютерное моделирование, М.: 2-е изд. - СПб.: Питер, 2011. 480 с.
21. Лебедев А. Планировка пространства и дизайн помещений на компьютере. М.: Питер-Пресс, 2016. 320с.
22. Летин А.С. Компьютерная графика, М.: Форум, 2009. 256 с.
23. Маклафлин, Б. Объектно-ориентированный анализ и проектирование, М.: Питер, 2013.608 с.
24. Обзор самых популярных 3D редакторов [электронный ресурс] URL <https://videasmile.ru/lessons/read/obzor-samyih-populyarnyih-3d-redaktorov.html> [в тексте]
25. Овчинникова И.Г. Компьютерное моделирование вербальной коммуникации: Учебно-методическое пособие , М.: Флинта, Наука, 2009. 136 с.
26. Петелин А. SketchUp – просто 3D! [в тексте],М.: Интернет издание, 2012. 186 с.
27. Пряжинская В.Г., Ярошевский Д.М., Левит-Гуревич Л.К. Компьютерное моделирование в управлении водными ресурсами, М.: Физмалит, 2008. 400с.
28. Рябцев Д.В. Дизайн помещений и интерьеров, М.: Питер, 2006. 272 с.
29. Сазонова Е.А. Проектирование, М.: Уфа: БГПУ, 2009. 156с.

30. Сирота А.А. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем, М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2009. 416 с.
31. Создание 3D- моделей: обзор программ, описание [электронный ресурс]. URL <http://fb.ru/article/250316/sozдание-d-modeley-obzor-programm-opisanie> [в тексте]
32. Создание компьютерных 3D-моделей [электронный ресурс]. URL http://otherreferats.allbest.ru/programming/00413797_0.html [в тексте]
33. Создание трёхмерного изображения в программе Cinema4D [электронный ресурс] URL: <http://pandia.ru/text/77/398/103666.php> [в тексте].
34. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2010, М.: Питер, 2010. 576 с.
35. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование.
36. Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс, М.: Едиториал УРСС, 2004. 152 с.
37. Тимофеев С. М. 3ds Max, М.: Петербург, 2014. 512 с.
38. Тозик В.Т., Ушакова О.Б. : Самоучитель SketchUp. М.: БХВ-Петербург, 2013. 192с.
39. Финаев В.И., Павленко Е.Н., Заргарян Е.В. Аналитические и имитационные модели, М.: Технологического института ЮФУ, 2007. 310 с.
40. Черный А.А. Применение вычислительной техники при моделировании, М.: ПГУ, 2011. 97 с.

Приложение 1

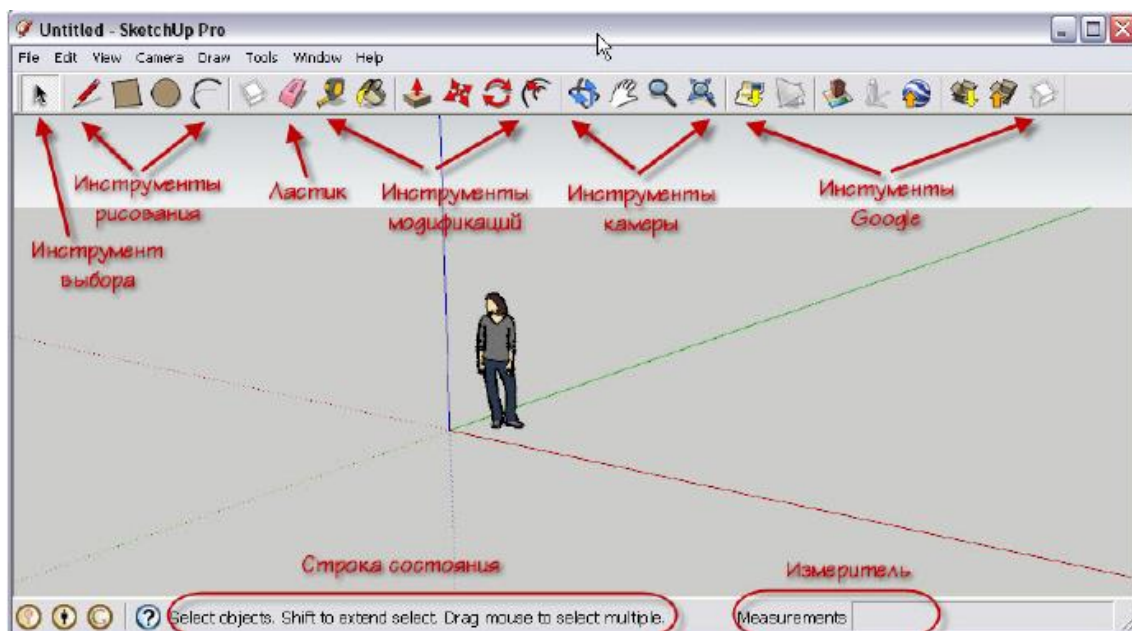
Методические пособия

Интерфейс Google SketchUp



Кнопки этой панели активируют опции: New(Новый), Open(Открыть), Save(Сохранить), Cut(Вырезать), Copy(Копировать), Paste(Вставить), Undo(Отменить), Redo(Повторить), Print(Печатать), Model info(Инфо по модели).

Кнопки в панелях инструментов распределены по функциям в блоках инструментов – некоторые из них обозначены на рисунке ниже.

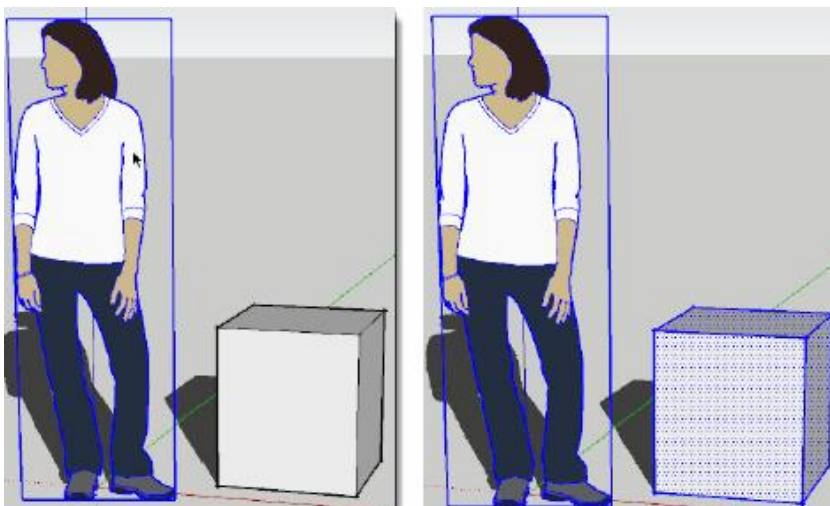


Инструменты



Select (Выбор).

Кликаем кнопку Select и далее в окне моделирования выбираем какой-либо объект одиночным кликом на нём – он тут же подсвечивается габаритом из синих линий, показывая, что опция выбора состоялась.



Возможен также «множественный» выбор, когда требуется «собрать» вместе несколько объектов (рис. Выше справа). Для этого последовательно, по очереди, кликаем на них с нажатой клавишей Shift. При этом у стрелки курсора появляются значки «плюс» и «минус», что и подсказывает возможность попеременного добавления или вычитания элементов из выбора. Что значит «вычитания»? Таким образом можно не только добавлять объекты в выбор, но и выполнять обратную опцию – исключать (снимать, отменять) из текущего множественного выбора повторным кликом на них.



Eraser (Ластик)

Основное назначение Ластика очевидно – удалять (стирать) ненужные элементы построений. В принципе, без него можно и обойтись, поскольку аналогичное действие над выбранным элементом стандартно выполняет клавиша Del клавиатуры. Однако при удалении линий (рёбер) он намного удобней – в этом случае достаточно без их предварительного выбора просто провести Ластиком (удерживая кнопку мышки) поперёк линии (или сразу несколько линий).



Paint Bucket (Палитра)

Инструмент назначения материалов (окраски) поверхностей построений.

Инструменты рисования

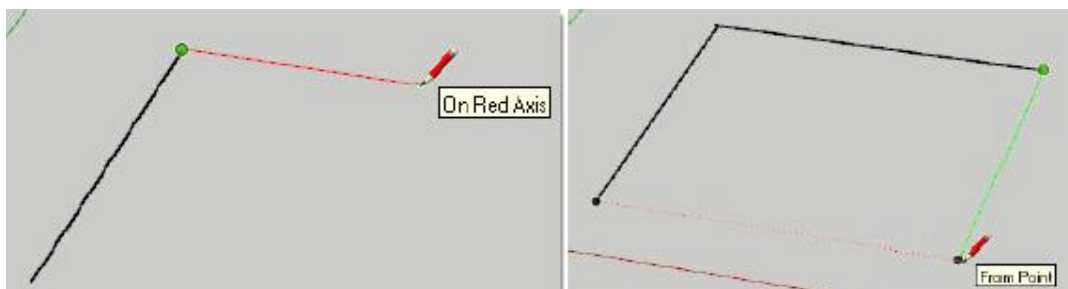


Line(Линия)

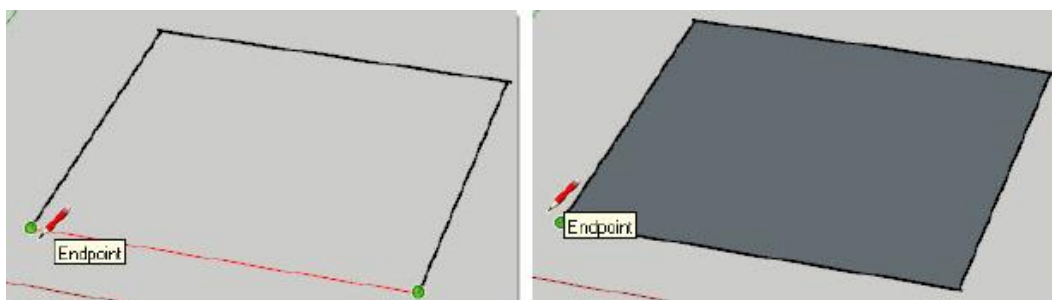
Линии являются в SketchUp базовым исходным элементом, первым и главным из элементарных «кирпичиков» любой модели, поскольку формируют структурный фундамент геометрии всех остальных построений – кривых, плоских фигур и других, более сложных, объёмных объектов.

Линии в SketchUp имеют только один размерный геометрический параметр – длину, а их толщина всегда одинакова, она как бы «теоретическая», точнее – не принимается во внимание. И ещё – фактически линии существуют в модели как Edges (Рёбра), которыми они становятся как отдельный элемент построения, или формируют ограниченную ими поверхность и становятся её границами.

Посмотрим теперь как работает инструмент Line на конкретной задаче – пусть требуется построить прямоугольник.



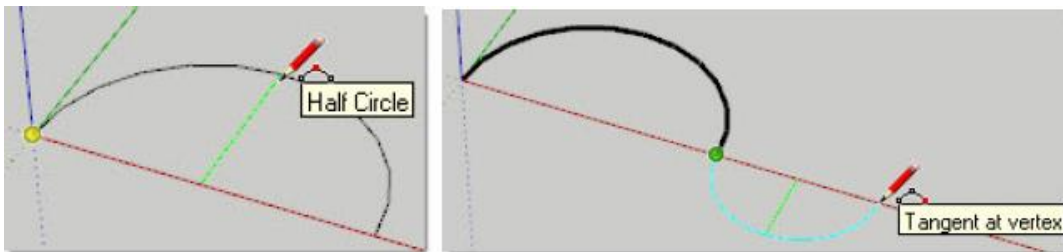
Как только завершаем построение, замыкая прямоугольник финальным кликом в начальной точке первой линии, срабатывает ещё один принципиальный механизм SketchUp – автоматическое образование Face (Поверхности). Это ещё один изначальный, базовый «кирпичик» любого построения – собственно, именно такие плоские Поверхности и образуют объёмные «оболочки» и всех других объектов.





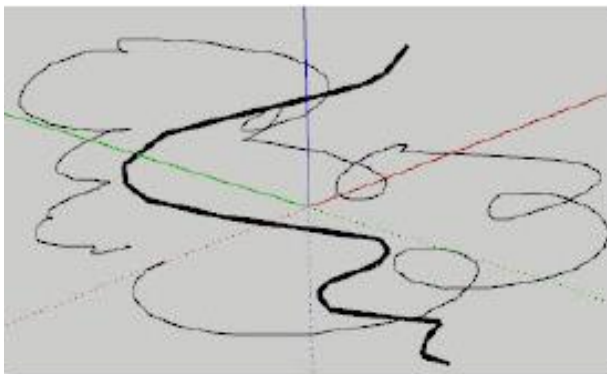
Arc (Дуга)

Инструмент рисования дуговых (арочных) элементов, имеющий три геометрических параметра: стартовую точку, конечную точку и дистанцию(высоту) подъёма. Соответственно, используем тот же порядок рисования: выбираем инструмент > кликаем в стартовой точке > растягиваем на длину хорды и кликаем в конечной точке > перемещаем курсор перпендикулярно хорде на нужную высоту подъёма и третьим кликом завершаем построение.



Freehand (От руки)

Инструмент рисования нерегулярных непрерывных линий в форме криволинейных элементов из связанных прямолинейных сегментов. Фактически это рисование «свободным карандашом», точнее – мышкой с постоянно нажатой кнопкой.





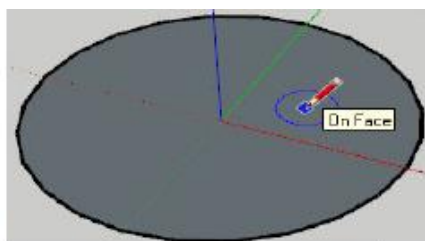
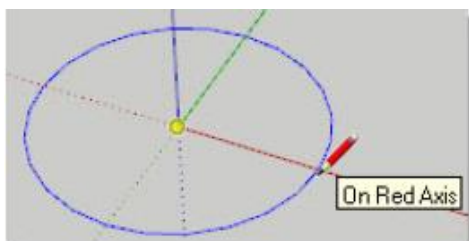
Rectangle (Прямоугольник)

Название говорит само за себя – инструмент используется для рисования плоских фигур прямоугольной формы. Т.е сразу получаем готовый прямоугольник, а не создаём его последовательным рисованием каждого из четырёх рёбер, что мы делали ранее.



Circle (Окружность)

Инструмент рисования правильных окружностей. После выбора инструмента стандартный «карандаш» появляется с символом – маленькой синей «заготовкой» круга. Начинаем с указания первым кликом точки центра > перемещаем курсора на нужный радиус > кликаем второй раз, обозначая конечную точку построения. Второй способ: кликаем в точке центра > удерживая клавишу мыши, перемещаем курсор на нужный радиус > отпускаем клавишу в конечной точке.



Polygon (Многоугольник)

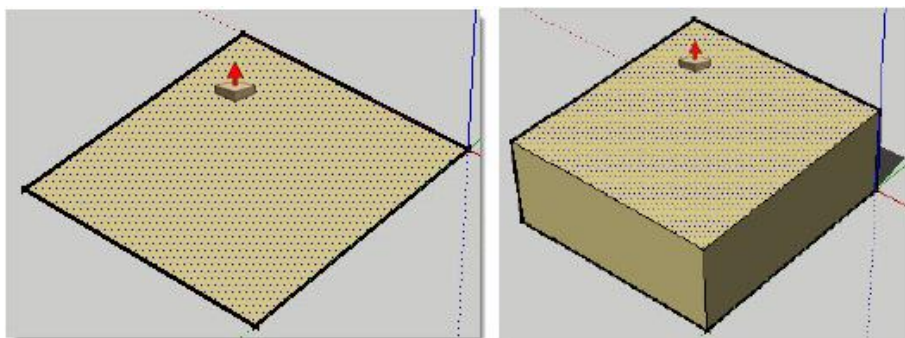
Инструмент создания многоугольных фигур, фактически – вписанных в окружность, с числом сторон от 30 до 100.



Push/Pull (Вдавить/Вытянуть)

Есть два варианта применения инструмента, точнее, два варианта последовательности действий:

Способ 1. Если ничего в сцене не выбрано, то после помещения курсора инструмента на поверхность автоматически происходит её выбор, так что нет необходимости её предварительного выбора инструментом Select. Т.е. здесь нет необходимости предварительно кликать на вытягиваемой поверхности – достаточно просто перемещать курсор Push/Pull с нажатой кнопкой мышки в нужный момент (при достижении нужной величины).



Способ 2. Сначала выбираем нужную поверхность, затем кликаем кнопку инструмента. В этом случае у курсора появляется синяя точка, говорящая о том, что теперь курсором можно кликать в любом месте (на этом или другом объекте в сцене), указывая сначала начальную точку (точку отсчёта), затем конечную, завершая опцию. При этом между этими двумя кликами можно как угодно изменять ракурс камеры – инструмент «помнит» выбранную для опции поверхность.

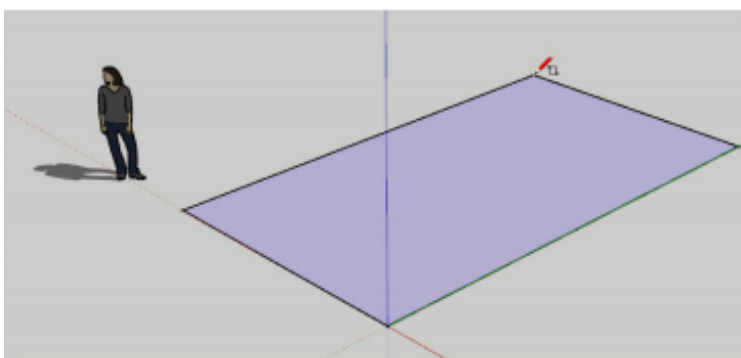
Первая модель. Дом

Выполним первую конкретную работу – пусть нашим учебным проектом будет простой домик.

Итак, запускаем SketchUp – помним, что он откроется в настройках шаблона по умолчанию . Здесь сразу запомним принципиальную особенность моделирования в SketchUp – программа поддерживает любые размеры сцены практически без ограничений! Поскольку нас пока устроят даже приблизительно достоверные размеры, в сцене для начала не мешает присутствие человеческой фигуры. По умолчанию она стоит в «нулевой»

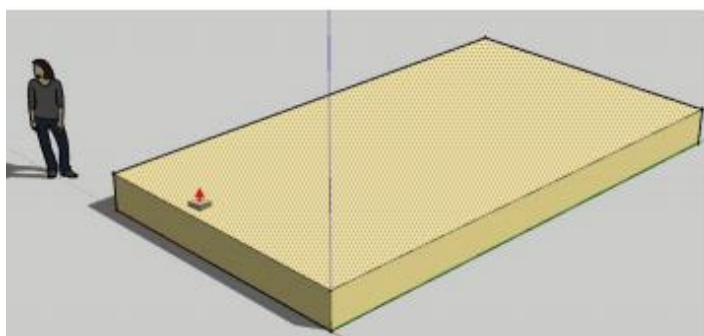
точке осей (центре сцены) – отодвинем её инструментом Move в сторону, чтобы она не мешала дальнейшей работе.

1. Итак, первым шагом рисуем инструментом *Rectangle* прямоугольник цоколя от центра сцены, «зацепившись» за него первым углом и растягивая по «земле» до второго противоположного угла на подходящую величину.



Имеет смысл сразу сохранить наш файл, назначив место на жёстком диске (лучше в отдельную папку) и имя – например, domik_1. И с этого момента начнёт работать опция автосохранения, что поможет не потерять проделанную работу в случае непредвиденных проблем. Путь к файлу в файловой системе, не должны содержать русских букв. Например, назначаем место сохранения файлов таким образом – D:\DOMIK\ domik_1.

2. Вторым шагом «поднимаем» инструментом *Push/Pull* (Толкать/Тянуть) поверхность прямоугольника основания на нужную высоту – получаем объём цоколя дома.



Вспомним, что все смежные элементы – рёбра и поверхности любого построения взаимосвязанные, как бы склеены. Таким образом последующие возможные манипуляции со стенами (например, их перемещение или масштабирование), «потянут за собой» и смежные элементы уже готового цоколя. К тому же, вообще говоря, на данный момент для программы не существует цельного объекта, который мы для себя называем цоколем – пока это просто набор отдельных смежных рёбер и поверхностей.

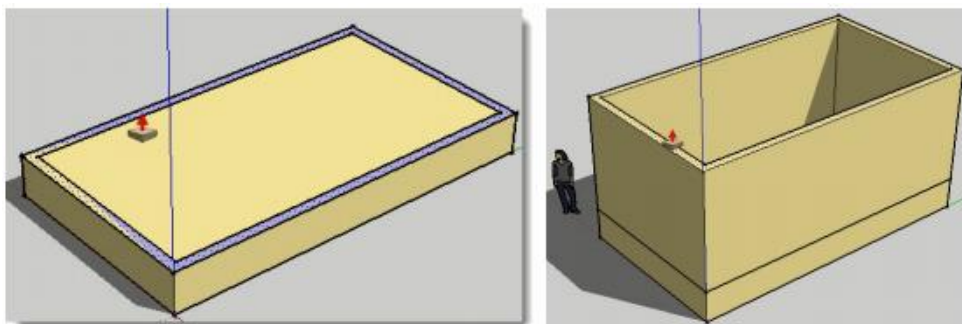
Make Group (создать группу) – группа представляет собой связанную в единое целое комбинацию любых элементов построений, которые с момента группировки воспринимаются программой как один объект. Т.е для его выбора достаточен один клик инструментом Select на любом из её элементов, частей.

Итак, группа создаётся выбором нужных элементов и применением команды меню Edit > Make Group или аналогичной из контекстного меню выбранного. Обратная опция доступна из меню Edit>Group>Explode.

3. Продолжим проект третьим шагом – построением стен.

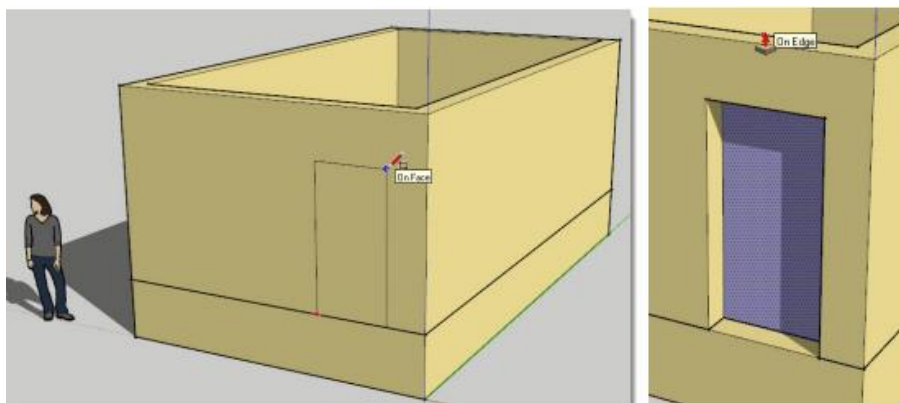
Рисуем по верхней плоскости цоколя прямоугольник того же размера, фактически повторяя её очертания – рёбра прямоугольника будут внешней границей стен. Далее инструментом Offset движением внутрь обозначаем внутреннюю границу стен и удаляем внутреннюю поверхность – образуя толщину стены.

А теперь плоскую основу стен инструментом Push/Pull вытягиваем, поднимаем на нужную высоту.

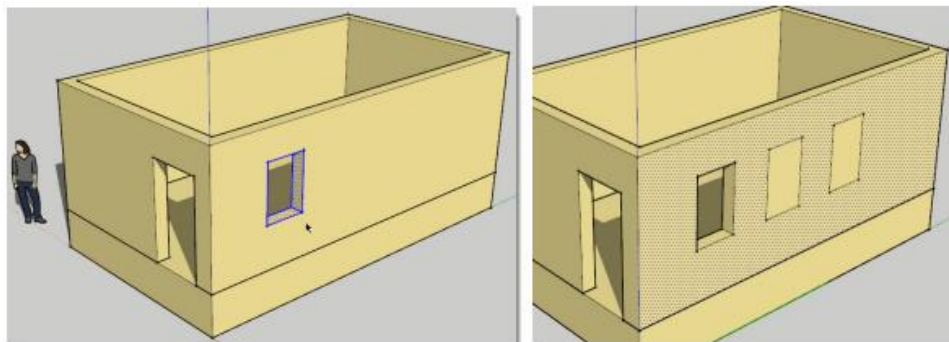


4. Прорезаем проёмы под дверь и окна.

Точнее – не прорезаем, а продавливаем: рисуем по наружной поверхности и стены инструментом Rectangle прямоугольник дверного проёма, и затем инструментом Push/Pull продавливаем его до внутренней поверхности стены, подсказывая помещением курсора на её рёбра величину (глубину).



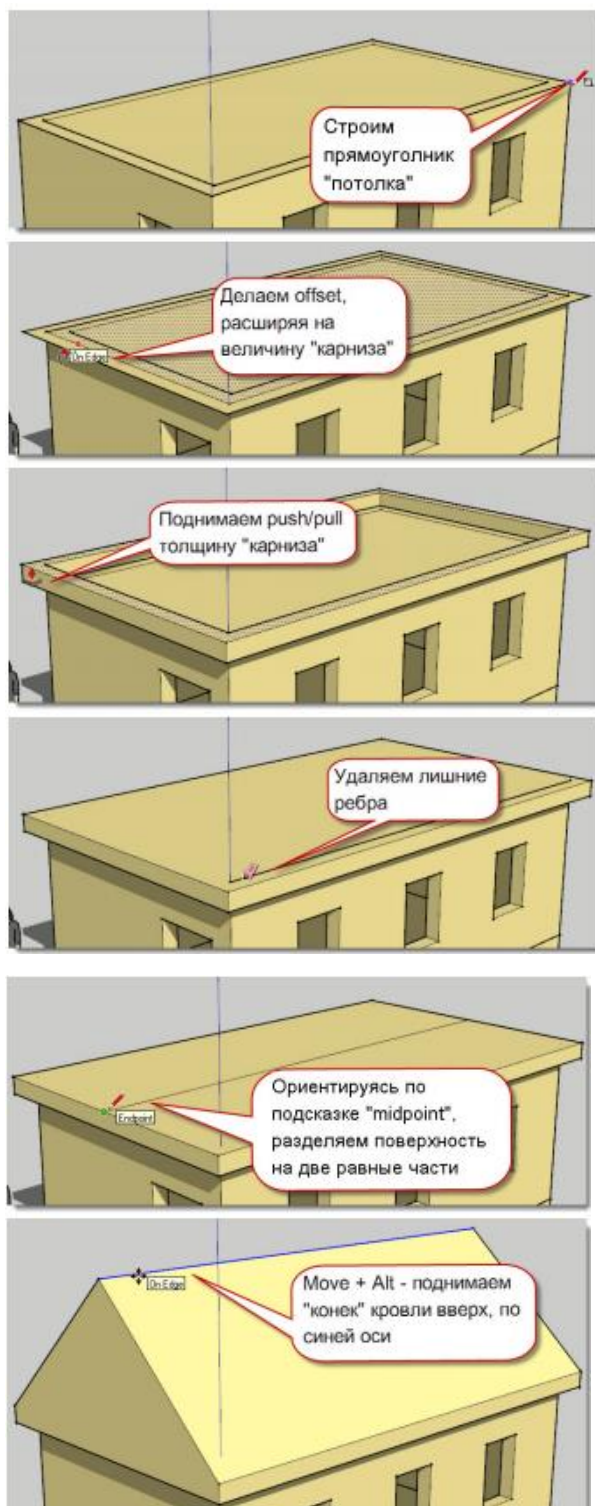
Аналогичным образом создаём первый оконный проём.



Будем считать, что на данном этапе стены готовы, и аналогично объекту цоколя, тройным кликом выбираем все элементы построения стен >Make Group – создаём группу стен (даём имя группе, например, «steni»).

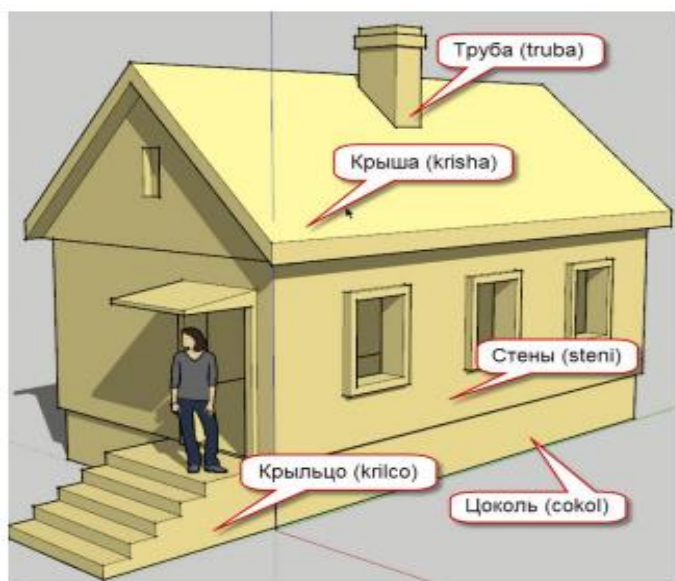
5. Строим крышу.

Кратко – основные шаги:



6. Дорабатываем модель.

Ниже показан пример такой доработки – использованы только уже известные инструменты и опции, поэтому попробуйте понять, «как это сделано» и повторить.



Материалы



Paint Bucket(Палитра)

Этот инструмент, используется для назначения материалов (окраски) поверхностям построений. До этого момента все поверхности имеют как бы «никакие», условные цвета по умолчанию.

Типичная схема работы с материалом следующая: после выбора инструмента курсор Paint Bucket изменяется на символ «ведёрка» и одновременно открывается диалоговое окно Materials(Материалы), которое содержит коллекцию включённых в программу материалов и их набор, используемый в текущем проекте. Далее, выбрав нужный материал, кликаем «ковшиком» на объект – «окрашиваем» его, «заливая» всю выбранную поверхность в её границах-рёбрах.

Можно одновременно (в один клик) окрасить несколько поверхностей, предварительно выбирая их инструментом Select с нажатой клавишей Shift.

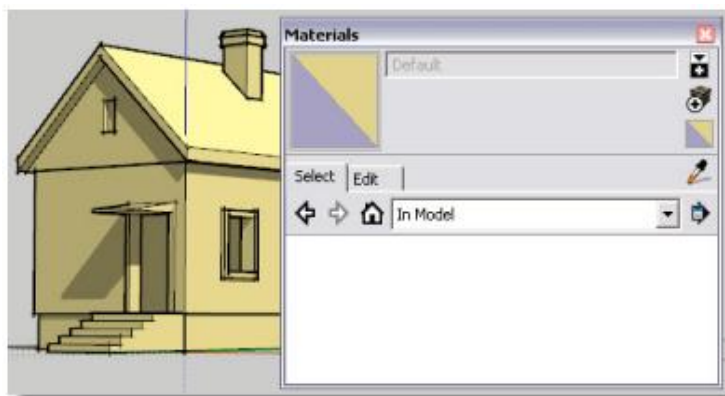
Диалоговое окно **Materials**(Материалы)

Теперь перейдём к «главному центру управления» материалами - диалоговому окну, которое открывается через меню **Window > Materials**. Кроме того, как уже было сказано, оно автоматически открывается при выборе инструмента **Paint Bucket** на палитре инструментов.

Рассмотрим подробнее устройство и опции этого окна. Прежде всего, видим два основных раздела окна – закладки **Select(Выбор)** и **Edit(Редактирование)**.

Select(Выбор)

В этой закладке, открывающейся по умолчанию, в левом верхнем углу окна видим миниатюру-образчик текущего активного материала – из него «заполняем ведёрко» для последующей окраски поверхностей в области моделирования. Двухцветный образчик с цветами по умолчанию говорит о том, что пока никакие материалы для работы не выбраны. Правее находится окошко с именем этого материала – при отсутствии окраски неактивно, с обозначением текущего **Default**(по умолчанию) состояния.



Кнопки в правой верхней части :



- открывает/закрывает аналогичное «вторичное» окно выбора материалов.



Create Material (Создать материал) – открывается окно создания нового материала на основе текущего активного.



«заполняет ведро» цветами по умолчанию, или по-другому – используется для отмены уже произведённой окраски, т.е. возврату к исходному состоянию по умолчанию.

В средней части окна видим кнопки перехода между разделами – закладками Select(Выбор) и Edit(Редактирование).



- In Model (В модели) – кнопка открывает окно с миниатюрами (списком) материалов, уже использованных в текущем проекте.



- «пипетка» взятия образца материала объектов в окне моделирования. Удобна для быстрого выбора материала на объектах сцены с целью последующего редактирования.

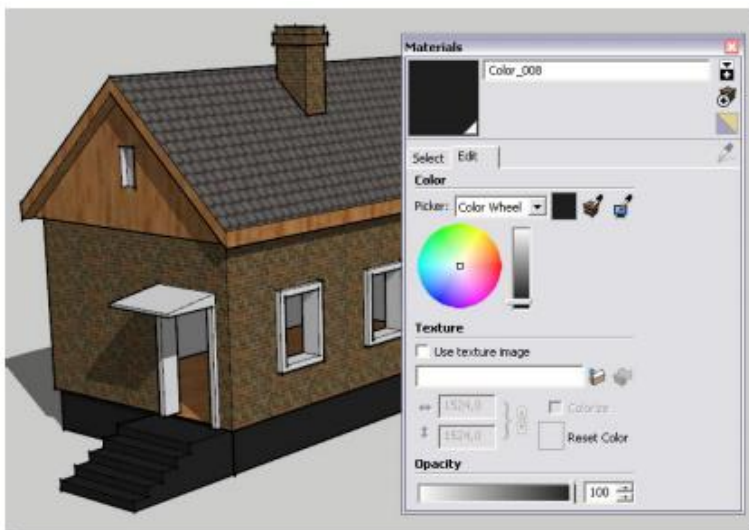


- открывает меню Details, в котором доступны дополнительные опции.

Edit(Редактирование)

Эта вторая закладка диалогового окна предназначена для редактирования текущего активного материала из списка In Model, т.е. работает только для материалов, уже применённых в проекте.

Рассмотрим опции редактирования на примере нашего тестового домика, который строили ранее. Используя коллекции Materials, «раскрасим» его по своему желанию.



Итак, выбираем в списке In Model один из использованных материалов, например тёмно-серый (цоколь, крыльцо) и открываем закладку Edit.

Видим, во первых, что верхняя часть закладки Edit аналогична In Model, а ниже находится три раздела:

Color(Цвет)

Раскрывающийся список Picker(Выбор) содержит несколько вариантов цветовых моделей представления цвета, применяемых в компьютерной графике. Первым в списке находится Color Wheel(Цветовое колесо, круг), на котором представлен весь спектр доступных цветов. Нужный цветовой тон выбирается перемещением квадратика – «прицела», а его «чистота» регулируется вертикальным слайдером за счёт изменения доли чёрного цвета.

Правее списка Picker находится окошко с исходным цветом материала Undo Color Changes (Отмена изменений цвета) – кликнув на нём, отменяем все опции его редактирования.

Texture(Текстура)

Это панель управления опциями замены текущей «окраски» на текстурный материал, или замены текущей текстуры на другую, после чего она появляется в списке In Model закладки Select. Кроме того, здесь доступно несколько простых опций редактирования параметров текстуры. Включение

переключателя **Use texture image (Использовать текстурный имидж)** или сразу клик на кнопке **Browse** открывает окно доступа через Проводник к файлам на жёстком диске любых имиджей растровых форматов, поддерживаемых программой .

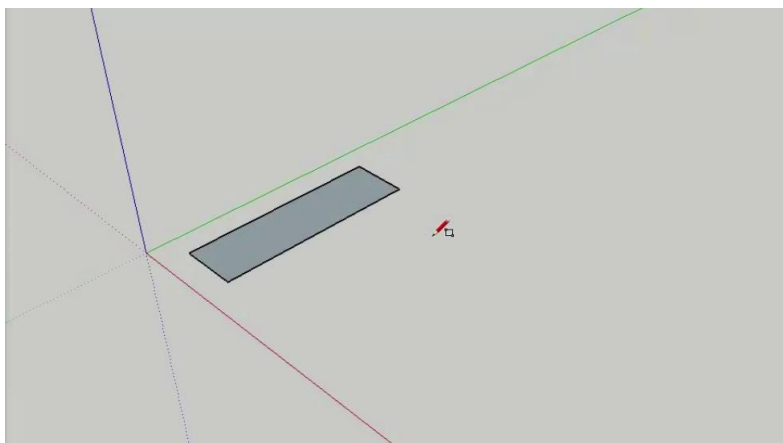
Opacity(Непрозрачность)



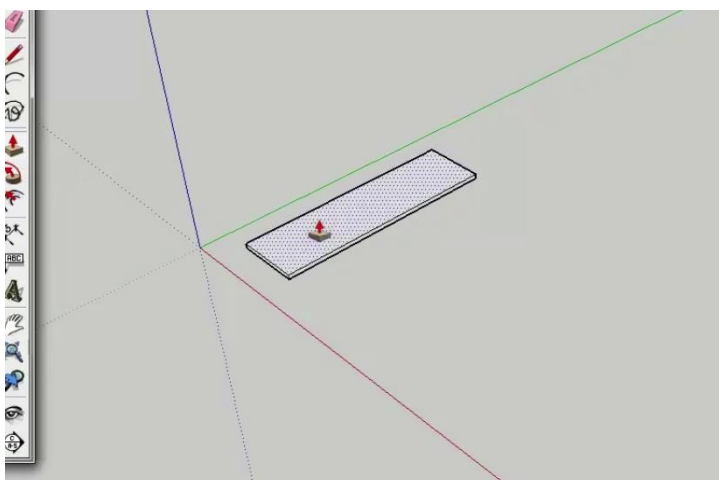
Опция используется для назначения степени непрозрачности материала (числовое значение – в процентах). Передвижением слайдера влево/вправо или введением числа в окошко значений от 0(полная прозрачность) до 100(полная непрозрачность) устанавливаем эту величину. Причём при значении непрозрачности менее 70% поверхности, окрашенные этим материалом, перестают создавать падающие тени! Кроме очевидного применения для имитации физических свойств реальных материалов типа стекла, опция может быть использована для своеобразного стилизового решения подачи проекта, также интересных эффектов «игры» с тенями.

Столик

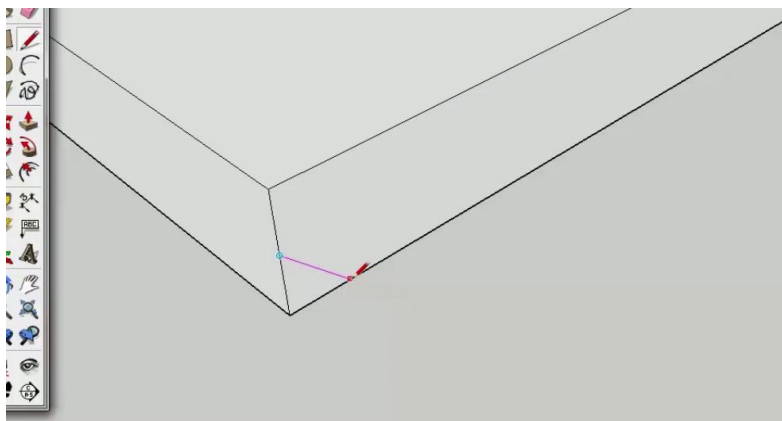
Создадим прямоугольник



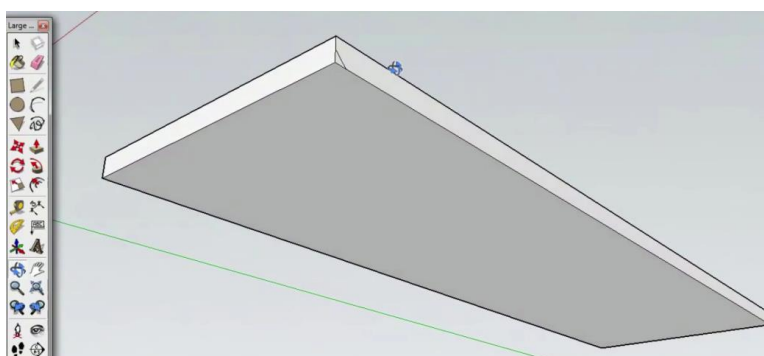
Вытянем вверх на 1 дюйм



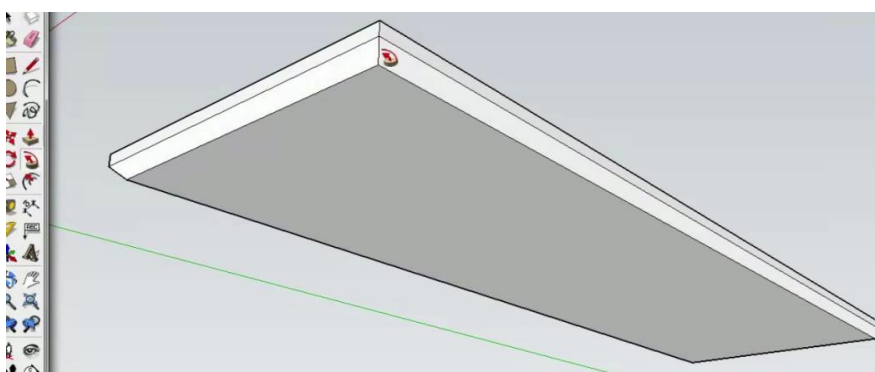
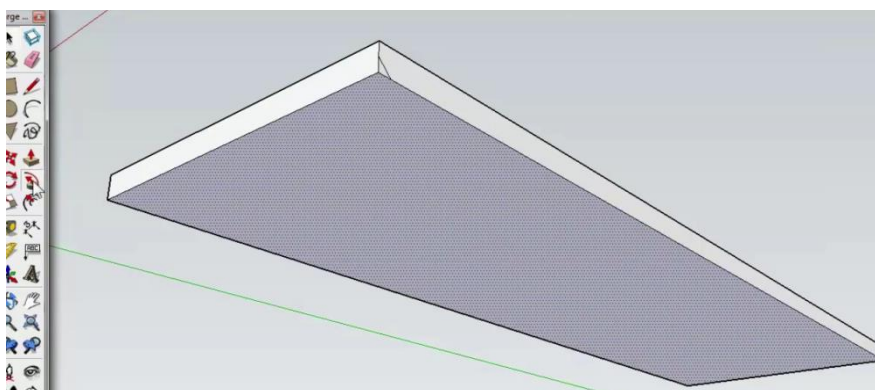
Приблизим вид и нарисуем линию от средней точки к нижнему углу столешницы.



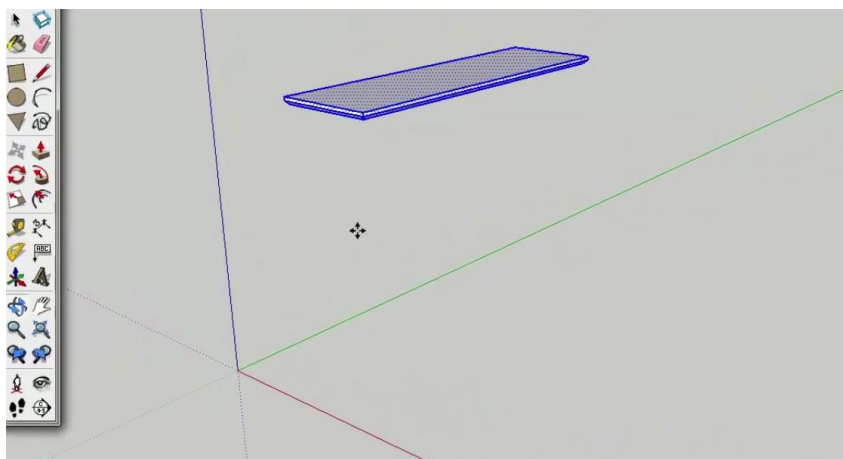
Поверните угол обзора так чтобы видеть нижнюю часть столешницы .



Выделяем всю плоскость, затем инструментом по контуру кликнем по нашему уголку.



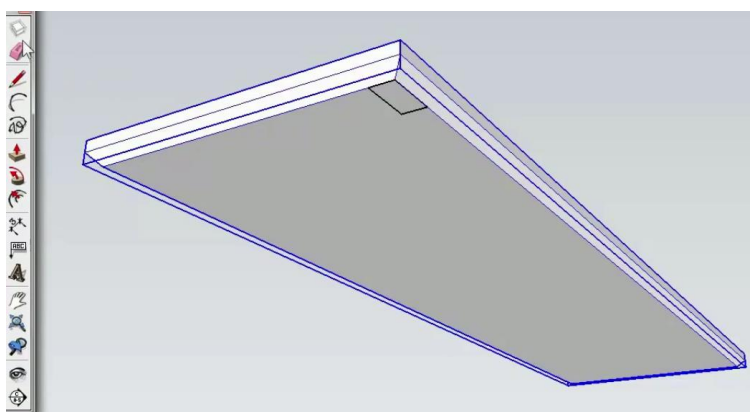
Выбираем инструмент выделения, трижды кликаем по одной из поверхностей столешницы ,чтобы выделить все поверхности и рёбра соприкасающиеся между собой . Далее инструментом перемещение поднимаем столешницу вверх по синей оси на 37 дюймов.



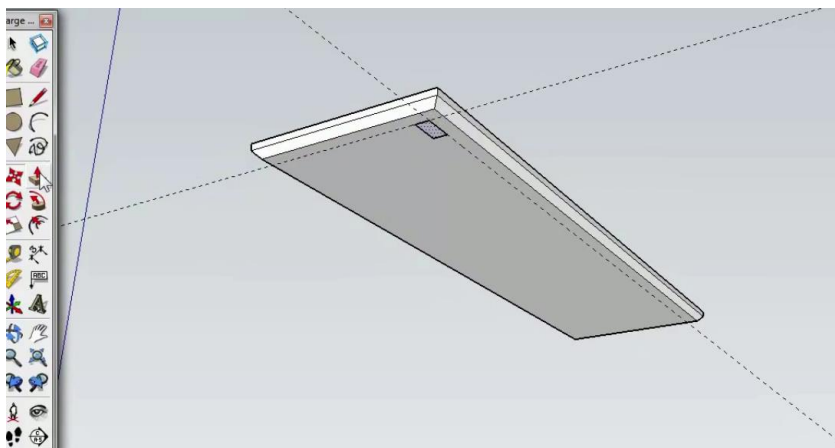
Поверните угол обзора так, чтобы видеть нижнюю часть столешницы, чтобы удобнее было рисовать ножки.

Инструментом выделения трижды кликните на поверхность, чтобы выделить всю столешницу , затем кликнем правой кнопкой мыши и выберем пункт создать группу.

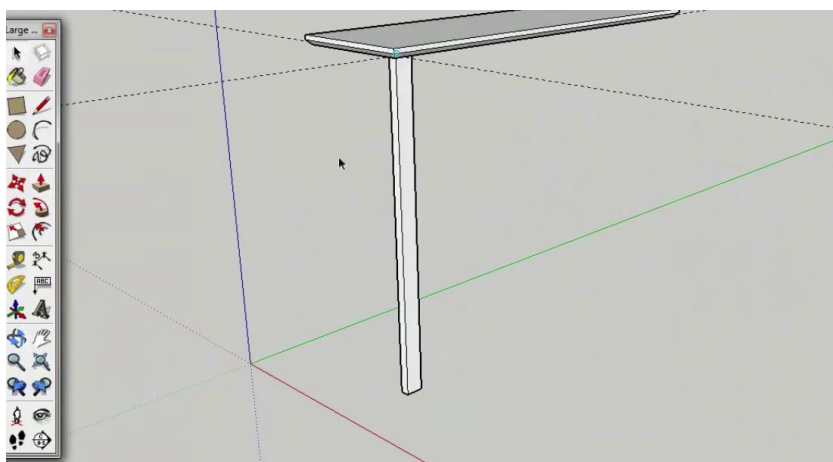
Рисуем прямоугольник .



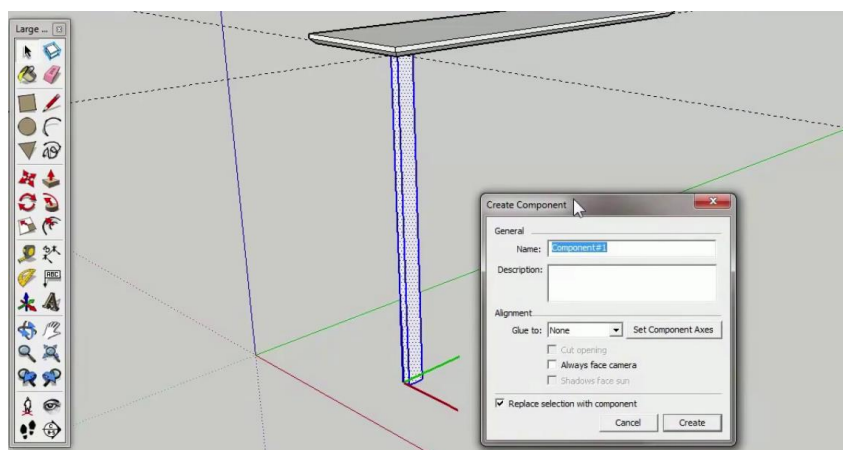
Создадим несколько направляющих рулеткой, перемещаем наш прямоугольник точно в данную точку.



Выдавливаем нашу ножку.



Выделяем ножку трижды кликая по ней, нажимаем правую кнопку мыши и выбираем создать компонент . Называем компонент и нажимаем создать.

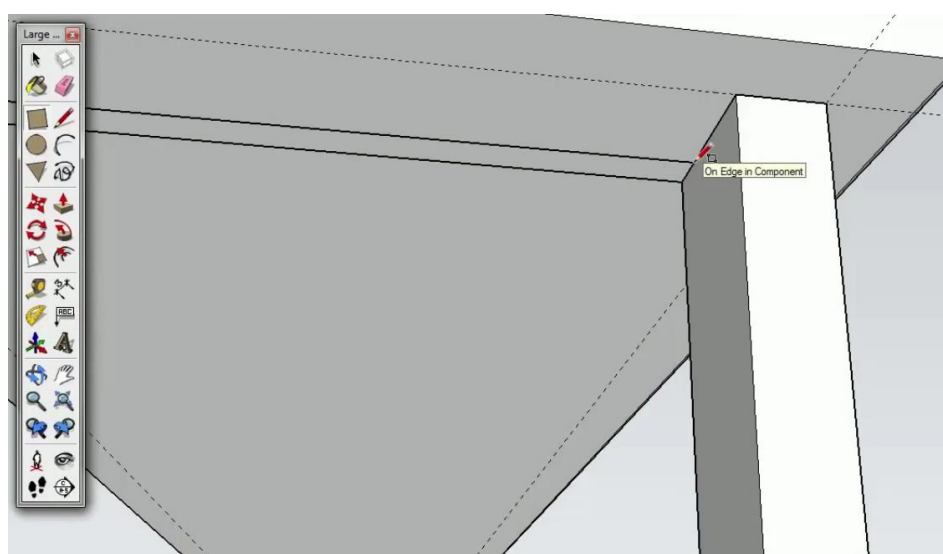


Нарисуйте вторую ножку.

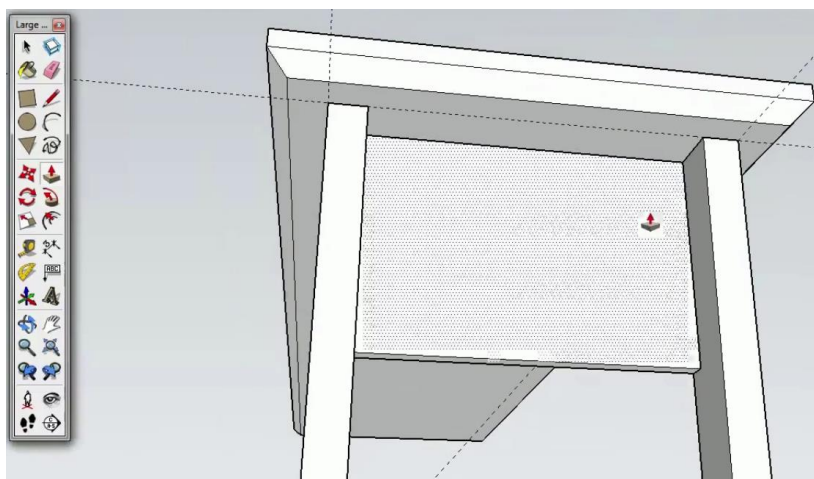
Выделяем одну из ножек кликая по ней 2 раза, выделяем одно из нижних рёбер и передвинем его. Делает то же самое со второй ножкой.



Рисуем прямоугольник между ножками толщиной в половину толщины ножки (толщина прямоугольника не так уж и важна).



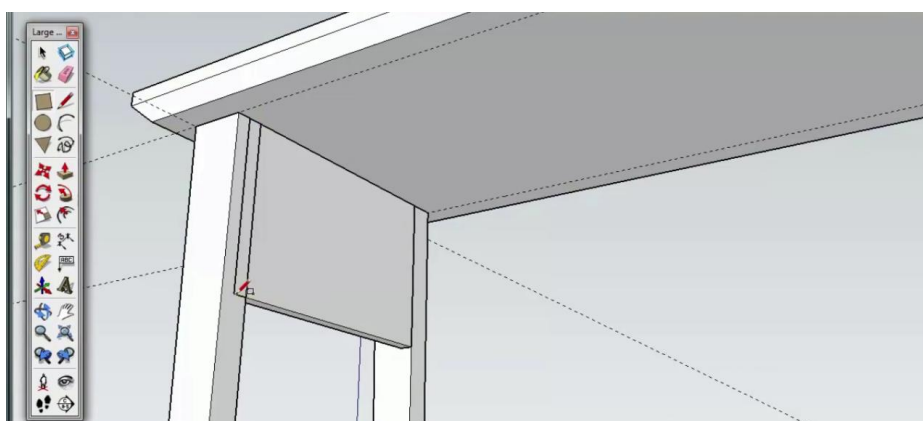
Вытянем его в низ. Трижды кликнем по нему инструментом выделения и создадим компонент.



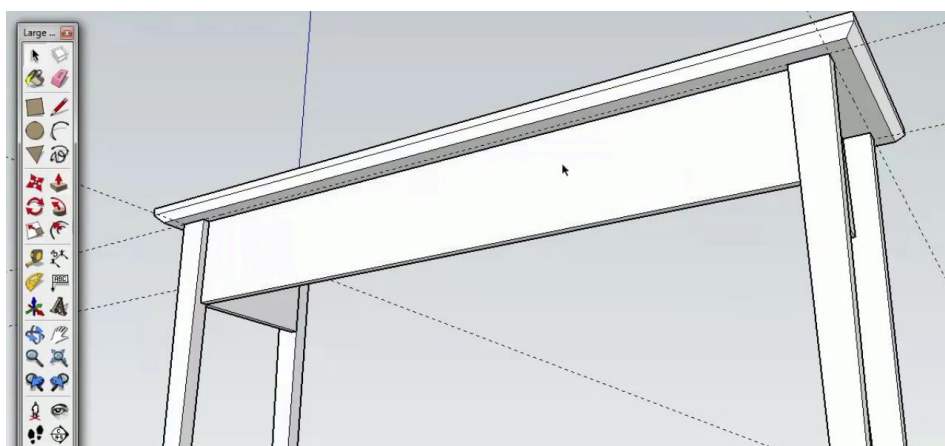
Рисуем то же самое на противоположной стороне столика.

Теперь нарисуем нижнюю панель столика.

Нарисуем здесь прямоугольник в половину дюймов в ширину.



Теперь выдавим его в плоть до противоположной ножки столика.

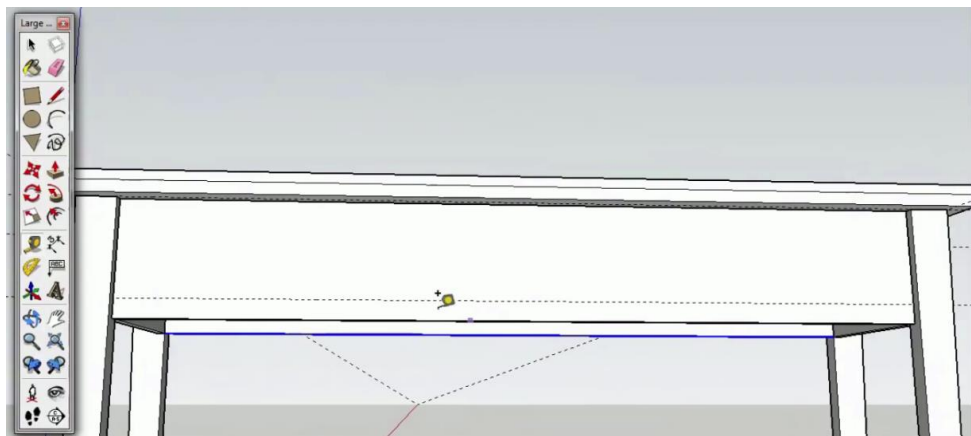


Сделаем из получившейся фигуры компонент.

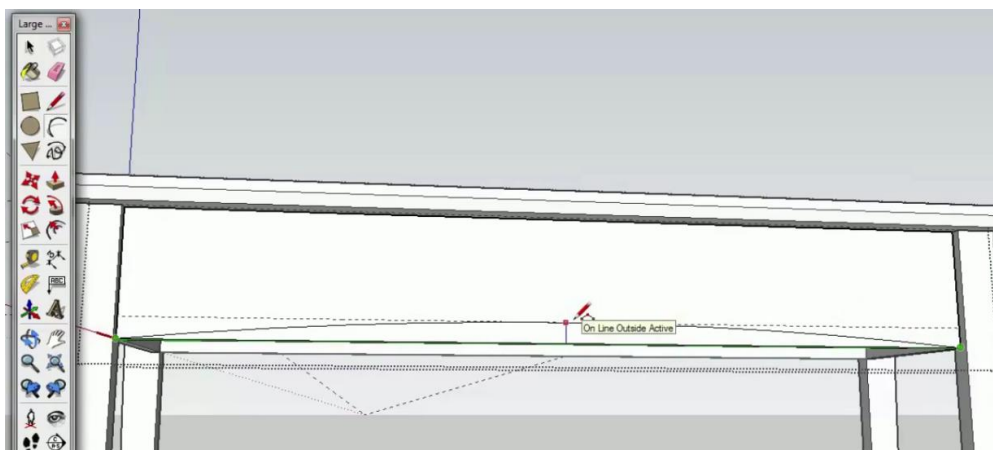
Делаем то же самое в задней части столика.

Рисуем арку.

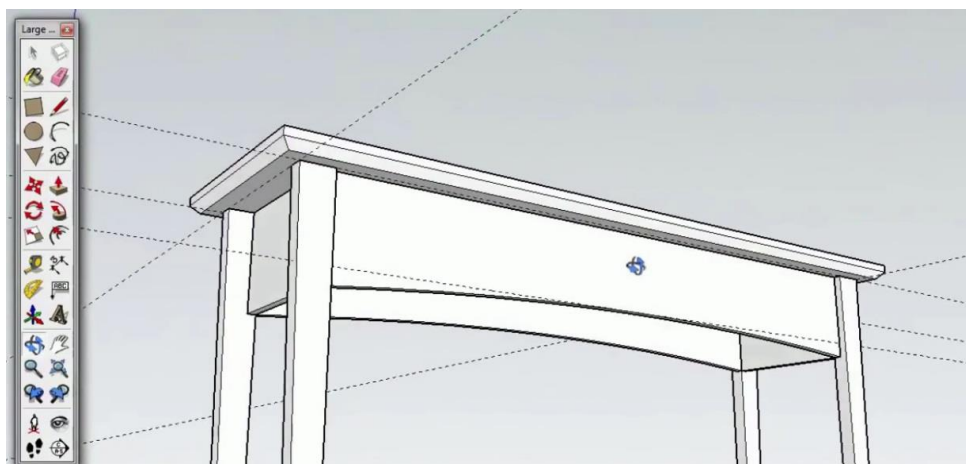
Создадим направляющую



Затем выбираем инструмент арка или дуга, первый клик начало арки, второй клик конец арки, третий клик высота арки.

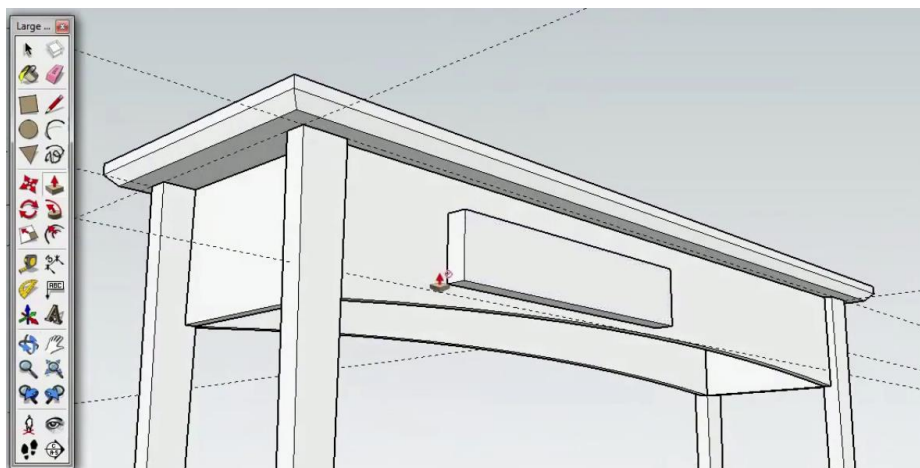


Теперь инструментом выдавливания задвигаем новую плоскость в плоть до противоположной грани, так чтобы она удалилась.

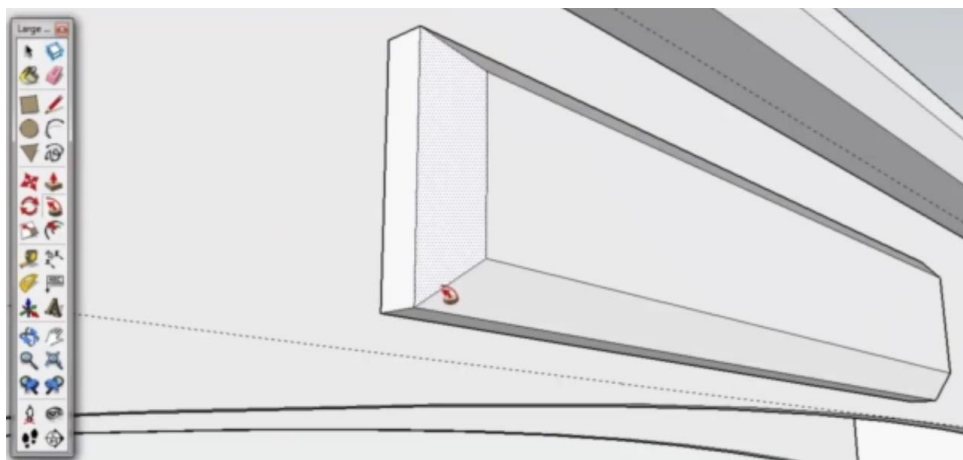
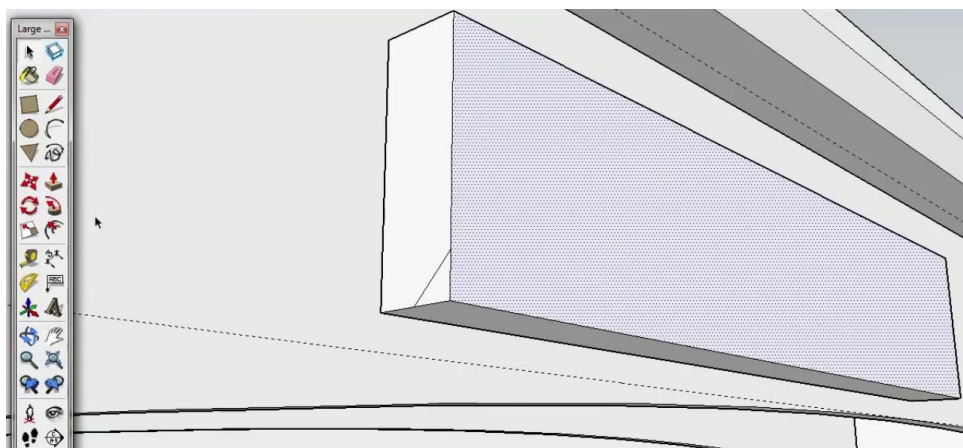


Создадим панельки с выдвижных ящиков.

Нарисуем прямоугольник, выдавим его на 1 дюйм.

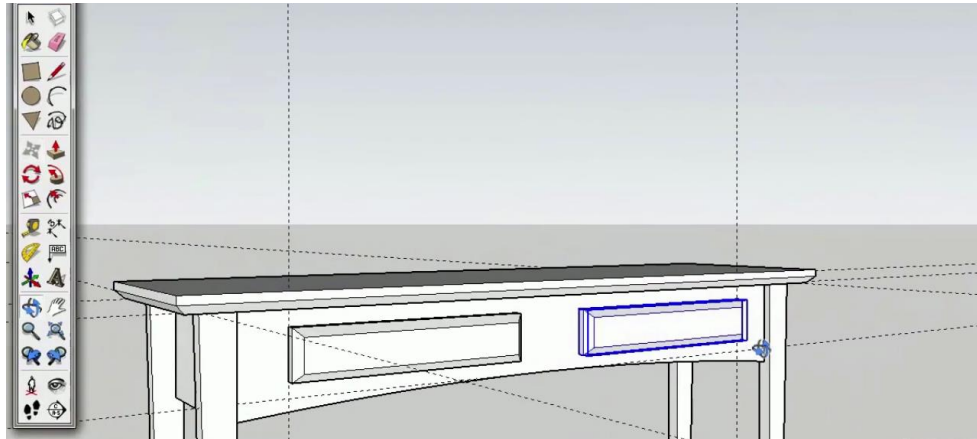


Обозначаем треугольник, выделяем переднюю поверхность и инструментом по контуру кликаем по треугольнику.

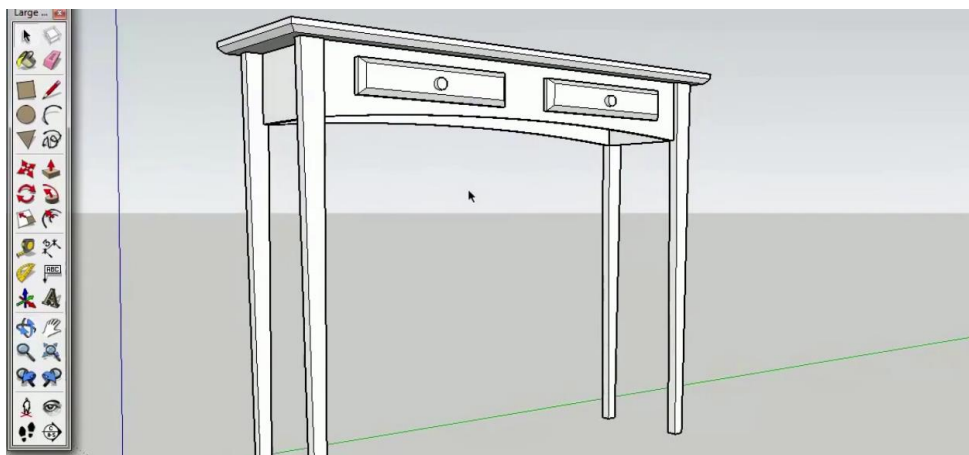


Делаем из получившегося ящика компонент.

Рисуем второй ящик.



Рисуем маленькую ручку на ящиках.



Наш столик готов. Вы можете добавить что-то своё и разукрасить его.

Ландшафт

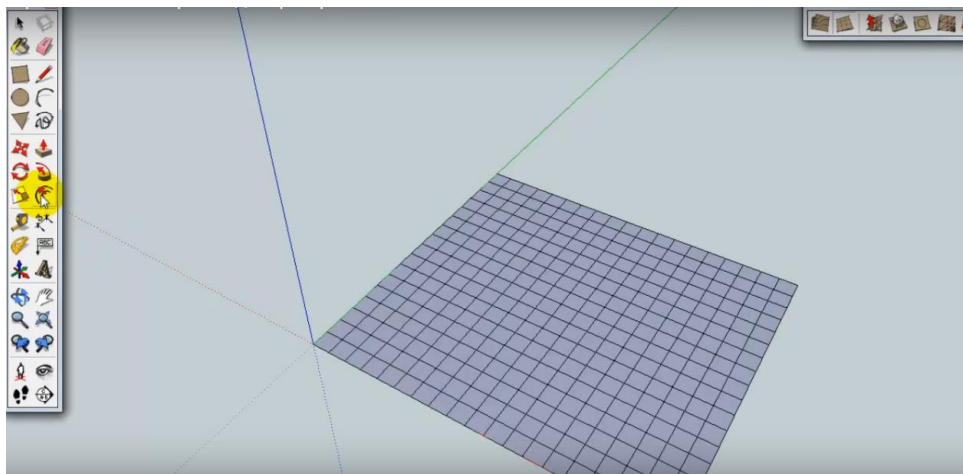
Для начала нужно включить инструмент песочница.

Меню > Вид > Панели инструментов > Песочница

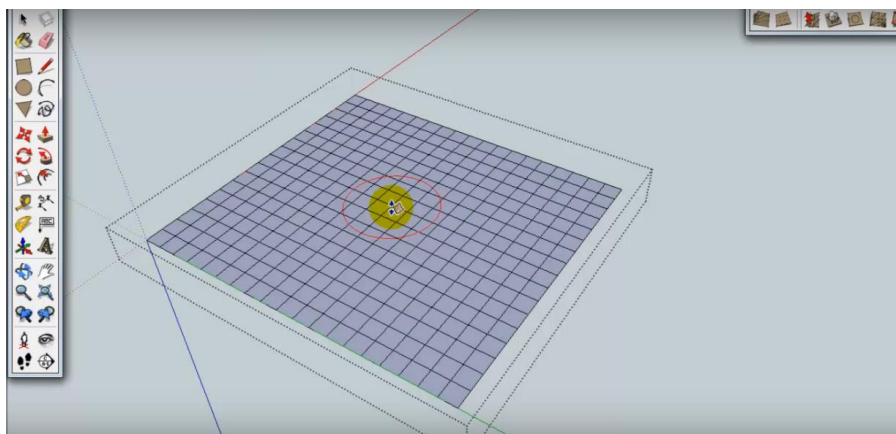
Если у вас в меню панели инструментов нет песочницы, то необходимо включить соответствующий пункт в расширениях, переходим в меню окно > настройки > расширение и ставим галочку на против соответствующего пункта меню инструменты песочницы.

Нам понадобится 2 инструмента сетка и моделировать .

Берём инструмент сетка, кликаем один раз, чтобы начать и отводим курсор.

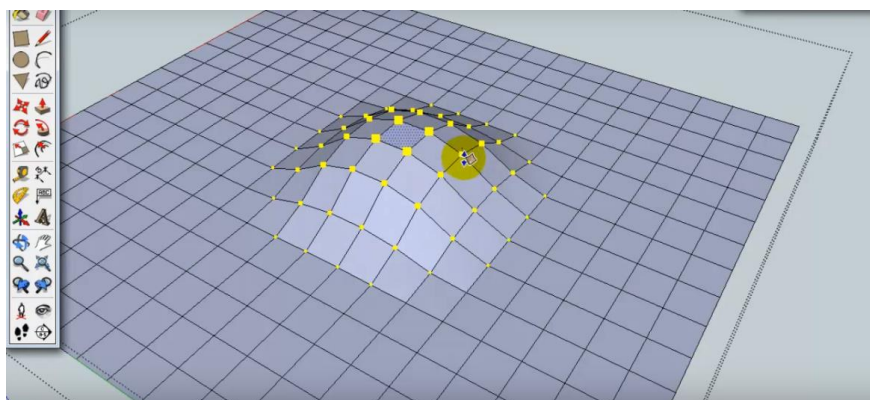


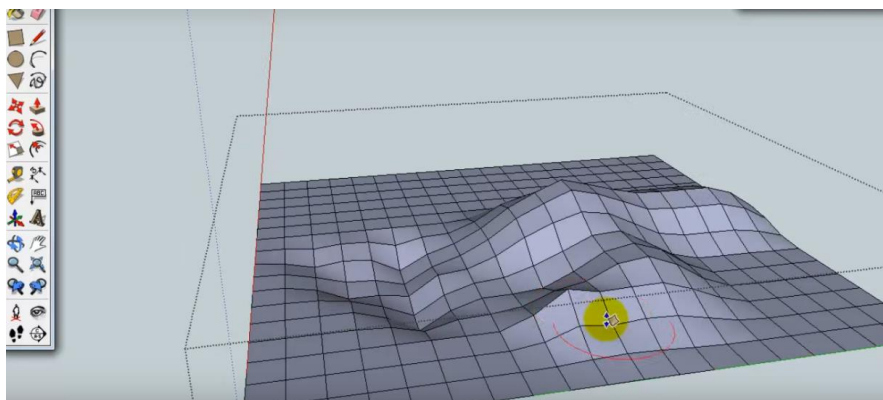
Заходим в редактирование группы (2 раза кликаем по сетке) и выбираем инструмент моделировать.



Обратите внимания на курсор, красная окружность это радиус воздействия инструмента на сетку.

Кликаем на сетку и начинаем изменять ландшафт.

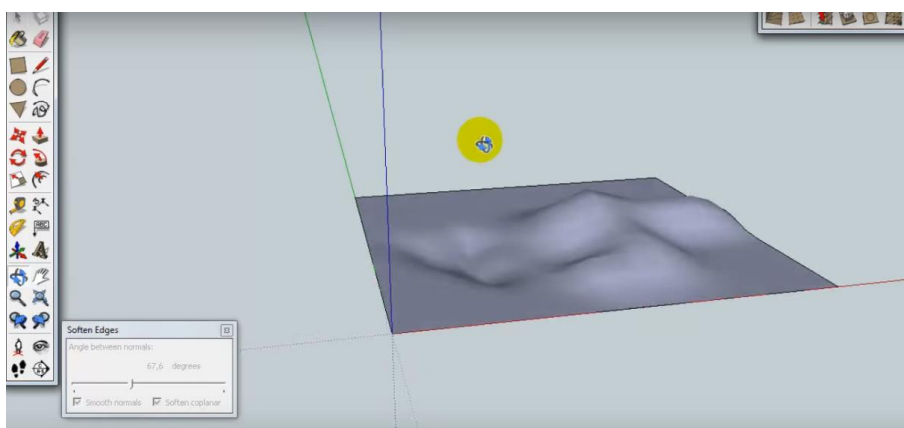




Вот таким вот образом мы и занимаемся моделированием ландшафта.

После завершения можно произвести сглаживание углов поверхностей.

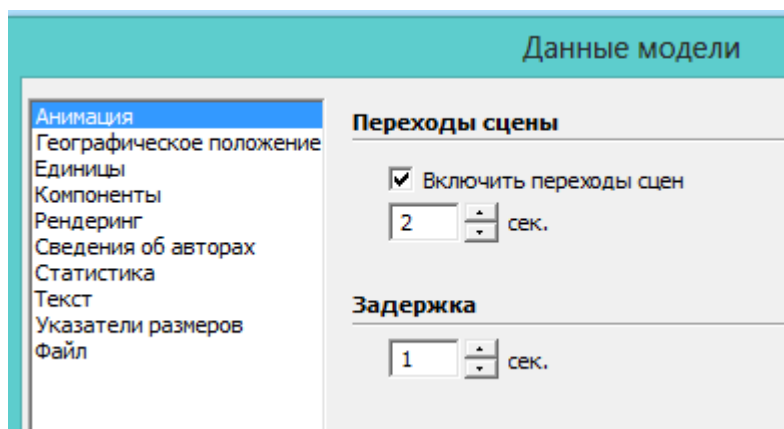
Для этого инструментом выделение выберем нашу группу и меню > редактировать > группа > сгладить углы. Здесь мы ставим галочку сглаживать в одной плоскости и выбираем параметр сглаживать.



Придумайте для нашего домика, который мы рисовали ранее, какой ни будь ландшафт и смоделируйте его.

Анимация

Базовые, основные параметры механизма анимации в текущем проекте назначаются в диалоговом окне, которое открывается через меню **Вид > Анимация > Настройки**. Продолжительность анимации (фильма) зависит от количества **Сцен** в проекте и параметров перехода между ними:

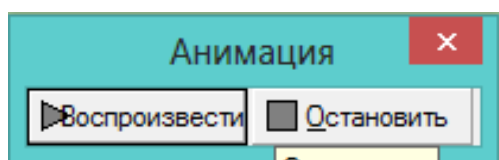


Переход сцен:

Включить переход сцен- вкл / выкл. Эффекта плавного перехода между сценами за счёт автоматического создания промежуточных «кадров». Окошко ниже служит для ввода продолжительности перехода в секундах. Очевидно, что число «0» аналогично по действию выключения этого пункта.

Задержка сцен – Опция назначения (в окошке ввода, в секундах) времени демонстрации одной сцены (задержка до начала перехода к другой), т.е фактически паузы между переходами. Отсюда следует, что если требуется получить непрерывное «движение» на экране, этот параметр надо устанавливать =0.

Если хотим увидеть фильм в том виде, в каком он и будет сохранён в видеофайл, включаем «проигрывание» анимации пунктом **Воспроизвести** контекстного меню панели – заголовка любой сцены. При этом появляется панель, через которую проигрывание можно «поставить на паузу» или выключить.



Что можно анимировать?

Тени

По-другому можно сказать, что управляем солнечным освещением, меняя положение (направление) теней изменением параметров даты (месяц,

число) и времени суток. Такой анимацией, например, может быть показано при проектировании интерьера изменение солнечного освещения через оконные проёмы в помещении в течении дня.

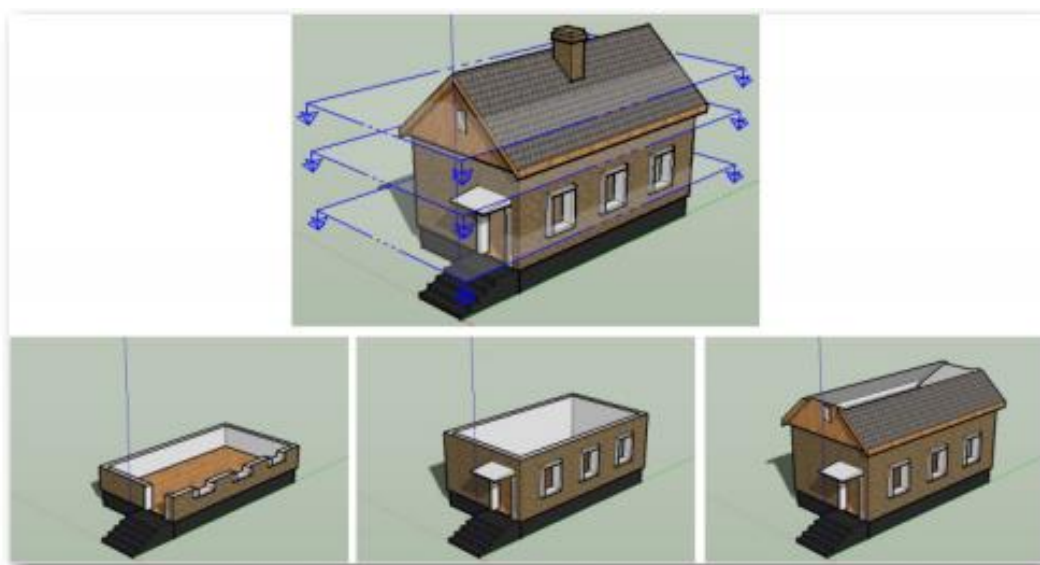
Разрезы



Принцип действия такой анимации прост : - В каждой из сцен показываем разные активные разрезы, и в итоге при проигрывании «фильма» видим как бы плавный «проезд» от одного активного разреза до другого, от сцены к сцене.

Пример :

1. Создаём три разреза на разных уровнях от «земли» и три сцены.
2. В каждой из трёх сцен включаем (делаем активным) один из разрезов .
3. Запускаем проигрывание анимации – видим плавный «подъём» разреза от одного положения до другого, как бы последовательное «строительство» домика.



Инструменты прогулки



Позиция камеры/ Смотреть вокруг

Эти два инструмента работают чаще всего в паре и используются для установки камеры (точки взгляда) в назначенное место в сцене, на

определённой высоте и с определённым направлением взгляда, что позволяет применять их для контроля (имитации) обзора сцены с точки зрения находящегося в этом месте наблюдателя.



Прогулка

Именно этот инструмент позволяет последовательно назначить маршрут движения и направление взгляда в каждой точке этого маршрута.

Анимация – запись в фильм

Итак, фильм создан, отлажен... но пока доступен для просмотра только в самом SketchUp. Для записи (сохранения) анимации в видеоформат открываем меню **Файл > Экспорт > Анимация**, в открывшемся диалоговом окне выбираем **Avi File (* .avi)** и вводим имя файла.